SCH 6709

BIBLIOTHÈQUE

DE

LOUIS AGASSIZ.

193.7

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

From the Library of LOUIS AGASSIZ.

No. 5548.

Feb. 20 1874.

Denkschriften

der

allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft

für die

gesammten Naturwissenschaften.

Denkschriften

der

allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft

für die

gesammten Naturwissenschaften.

Ersten Bandes zweyte Abtheilung.

L. AGASSIZ

Mit fünf Steindrucktafeln.

ZÜRICH, 1833.

Im Verlag bey Orell, Füssli & Compagnie.

SCH 6709

I.

Mémoire sur les variations de la température dans les Alpes de la Suisse. Par M. Venetz, *ingénieur en chef du canton du Valais. Rédigé en* 1821.

Ventos et varium coeli praediscere morem
Cura sit . . . . . .

Virg.

La Société Helvétique des Sciences naturelles s'occupe, pour la seconde fois, d'une question d'autant plus difficile à résoudre d'une manière satisfaisante, que plusieurs causes se réunissent pour offrir des obstacles à celui qui voudroit le tenter.

Le terme donné paroîtra d'abord trop court, si l'on considère la nature des recherches qui, rarement consignées dans les annales, ne peuvent être recueillies que difficilement. Quel temps ne faut-il pas d'ailleurs pour aller au loin examiner les effets produits par la diminution ou l'augmentation des glaciers, comme aussi pour observer et l'état du pâturage des alpes, et celui de la crue des forêts? Ajoutez, qu'il ne s'agit point de faire ces observations comme en courant; mais qu'il est nécessaire d'y apporter une exactitude rigoureuse, une attention suivie, et ce coup-d'oeil qu'il n'est pas donné à tout le monde d'avoir.

Nous sommes loin de nous abuser sur nos foibles talents, et nous n'ignorons point que nous n'avons rien de ce qui peut conduire heureusement au but: aussi n'aspirons-nous pas à remporter la palme, et, si nous présentons ce petit mémoire, c'est uniquement pour étendre la question, en rapportant des faits qui, en partie, contrarieront fortement l'opinion générale du refroidissement de nos Alpes.

Depuis la dernière grande révolution que notre globe a éprouvée, la température de chaque lieu doit avoir suivi la marche que sa position relative à l'exposition et à l'éloignement du soleil lui aura produite, à moins qu'elle n'ait été élevée ou baissée par d'autres circonstances.

Or, il nous paroît qu'on ne connoît pas encore ni les variations qui peuvent avoir eu lieu depuis la dite époque, ni les causes qui les produisent, ni les circonstances particulières qui peuvent amener des changements dans la température.

Si l'on avoit la faculté de prendre la moyenne de la température de toutes les années écoulées, depuis l'époque de la dite révolution et de toutes les contrées de la surface du globe, peut-être trouveroit-on qu'en général la température n'a point subi de variations; mais en la comparant à des époques moins longues et dans une même contrée, on se convaincroit au contraire qu'elle a constamment varié.

Les observations thermométriques de notre air prouvent suffisamment, que la température d'une ou de plusieurs années est bien supérieure à celle des autres. Il paroît même qu'un ou plusieurs siècles entiers ont eu cet avantage sur les autres.

Quelle étoit, dans les siècles passés, la température de la Suisse? étoit-elle supérieure ou inférieure à celle de nos jours?

Avant de décider cette question, il faudra encore de longues recherches et bien des comparaisons, en se rappelant souvent ce que Virgile a dit dans ses Géorgiques, livre premier:

Ventos et varium coeli praediscere morem
Cura sit . . . .

A défaut des observations thermométriques, on doit recourir à des moyens, par lesquels on pourra approximativement juger de l'état de la température des temps reculés.

Ces moyens sont cependant peu nombreux, et remontent difficillement à des époques assez éloignées, et si l'on n'est pas bien attentif, ils peuvent nous faire donner dans de grandes erreurs; tels que ceux de la détérioration ou de l'amélioration des pâturages. Une montagne qui jadis offroit peu de verdure aux troupeaux, peut avoir changé de nature, par des travaux bien appliqués et maintenus en bon état, sans avoir laissé vestige des ouvrages

qui ont opéré ce changement. Un ancien acte, qui constate que cet endroit ne nourrissoit autrefois qu'une partie du bétail qu'il peut entretenir aujourd'hui, prouveroit bien l'amélioration du lieu, mais non un changement de température.

Il en est de même de la détérioration; une montagne peut avoir beaucoup perdu par la négligence et par des causes inconnues, sans que les effets doivent en être attribués à un changement de température.

L'état antérieur et actuel des forêts peut conduire à des erreurs encore plus grandes; parce que la même détérioration peut avoir eu lieu sur divers points, sans qu'on puisse en découvrir les vraies causes. Souvent on attribue à la diminution de la chaleur, ce qu'on devroit attribuer à la main destructive des hommes qui, pour s'exempter d'un transport un peu plus éloigné, coupent les sommités des bois et les transportent dans les montagnes pour faire le fromage. Par cette coupe continuelle, les forêts s'éclaircissent de plus en plus; le parcours des chèvres, ce fleau des forêts, empêche la crue des jeunes arbres; il se forme du gazon, et la semence ne peut plus pénétrer dans la terre. Les vieux arbres, que l'homme a respectés jusqu'alors, périssent isolés à la rigueur d'un froid excessif; et de cette manière s'opère insensiblement une détérioration des forêts, que l'on pourroit attribuer à un abaissement de la température.

Les observations de ce genre ne doivent donc être admises qu'après le plus stricte examen; aussi nous ne citerons que peu d'exemples de ce genre; encore seront-ils accompagnés de quelques autres observations.

Les faits qui prouvent que des arbres ou d'autres végétaux, que l'homme cherche à conserver, ne peuvent plus réussir dans des lieux où ils prospéroient autrefois; ou bien, si l'on peut prouver l'existence de forêts dans des endroits, où elles ne pouvoient exister dans les anciens temps. Ces faits nous semblent admissibles, pour prouver l'élévation ou l'abaissement de la température.

Si l'on découvre des passages fréquentés dans les montagnes, qui étoient autrefois obstrués par des glaciers; ou des chemins qui, libres autrefois, sont maintenant impraticables: ces faits peuvent aussi être admis, quand ils n'ont pas été produits par des circonstances purement locales.

Les ruines de vieux bâtiments, les débris de chemins, etc., peuvent souvent donner des éclaircissements sur l'ancien état de nos montagnes.

Mais rien ne nous paroît plus propre à faire connoître la température des temps reculés, que l'augmentation ou la diminution des glaciers, vu qu'elle

est la suite nécessaire de l'exhaussement ou de l'abaissement de la ligne des neiges éternelles. Quelques naturalistes *) ont cru que ces changemens dans les glaciers, ne sauroient provenir de la température, puisque l'on voit augmenter les uns pendant que les autres diminuent; ils disent que la glace gagne d'un côté ce qu'elle perd de l'autre. Cette idée ne nous paroît pas admissible, et ce phénomène des glaciers peut être expliqué sans avoir recours à des hypothèses dont on ne sauroit assigner les causes.

Il est connu que la ligne des neiges éternelles étoit fort élevée en 1811. Les glaciers avoient considérablement diminué depuis quelque temps, lorsque les années froides de 1815, 1816 et 1817 ont rechargé les montagnes d'une masse de neiges très-considérable, qui a fait redescendre cette ligne de plusieurs cents pieds. A cette époque les glaciers qui se trouvoient sur des pentes rapides, chargés d'une nouvelle masse si énorme s'enfoncèrent d'une manière étonnante dans les régions inférieures. Nous avons vu le glacier de Distel dans la vallée de Saas, près du Monte-Moro, descendre plus de cinquante pieds dans une année.

Dans la vallée d'Hérens, un glacier, dit-on, avançoit avec un bruit semblable à celui du tonnerre, faisant à-la-fois des pas de plus de dix pieds de longueur.

Les grands glaciers qui ont peu de pente, ont dû soutenir cette nouvelle charge et, gagnant beaucoup en épaisseur, ils n'avancèrent que fort peu pendant les dites années.

Il est naturel que les glaciers, qui descendent avec une grande rapidité dans un climat chaud, se déchargent plus vîte de leur surcroît de glace, que ceux qui ne marchent que lentement. Il est donc aussi naturel, que ces derniers doivent encore avancer, quand même il survient une époque de plusieurs années chaudes, qui font déjà reculer les autres; car leur masse ne diminue pas si promptement. Comme tous les glaciers reposent sur des bases différemment inclinées, il est certain, qu'ils doivent différemment avancer et reculer.

Cette observation nous paroît suffisante pour prouver que, malgré l'apparence contradictoire, l'augmentation ou la diminution des glaciers provient de la différence de la température.

*) De Saussure, Voyages par les Alpes §. 541. Kasthofer, dans son Mémoire couronné en 1820.

L'origine des glaciers avec toutes leurs propriétés a été suffisamment décrite par Messieurs de Saussure, Gruner, Ebel et d'autres. Nous n'entrerons point dans leurs détails, ni dans les difficultés qui se sont élevées depuis, relativement à leur accroissement. Pour prouver au moyen des moraines*) jusqu'à quel point les glaciers sont descendus autrefois, il nous importe peu, qu'ils avancent au moyen de la chaleur de la terre uniquement, ou aussi par la force expansive de l'eau congélante; car dans chaque supposition, la neige et le mauvais temps en sont les causes principales.

Voilà les éclaircissements que nous avons crus nécessaires pour appuyer nos observations. Commençons maintenant à citer les

FAITS

qui tendent à prouver un abaissement de la température.

I. Le glacier de la dent de la Forclaz, dans le vallon de Cheville, commune d'Ardon en Valais, couvre souvent une espèce de pont en pierre que l'on ne peut voir que rarement. Voici comment un membre du grand-conseil du canton de Vaud**) nous a communiqué l'observation qu'il a faite sur les lieux:

„La construction, sur laquelle vous désireriez des renseignements, se „trouve au revers de la montagne dite la Chamosenze et située de manière „à avoir, au couchant, le glacier de la dent de la Forclaz, qui recouvre „souvent cet ouvrage en totalité, même en été, et dont l'eau s'écoule sous „une arche vers le levant et traverse la montagne de Dorbon pour atteindre „la Liserne; au nord la tour du Paschieu, au nord-ouest le grand Meuvran, „au sud-est la dent de la Forclaz, au sud la petite dent d'Erchen. Les „bases de ces rochers enceignent un vallon très-étroit, qui ne s'ouvre que „du côté de Dorbon. Les noms que je vous indique sont ceux qu'y don„nent les montagnards de Bex, qui donnent aussi celui de Pont à la cons„truction qui se trouve dans cet endroit: elle a soixante et dix pieds de long,

*) Dans leur accroissement, les glaciers ont la propriété de pousser devant eux, les terres, les pierres et tous les corps étrangers; par cette raison ces matériaux, entourent presque toujours le pied de ces énormes masses de glace, en formant un talus d'environ quarante-cinq degrés. Lorsque les glaciers diminuent, ces espèces de remparts ou enceintes, qu'on apelle *Moraines*, restent sur place, formant le même talus dans l'intérieur, soit contre le glacier.

**) M. Favre, directeur des salines à Bex.

„dix-sept de hauteur au milieu, et neuf de largeur. Je n'ai vu qu'une seule „arche assez étroite qui étoit en partie encombrée par la neige. Le tout „est construit en cailloux bruts, qui ne sont pas même choisis avec soin, „et ne paroissent pas avoir reçu de mortier. Le pont se dirige depuis le „revers de la montagne de la Chamosenze par-dessus le lit de l'eau du „glacier, à une colline arrondie qui, quand je l'ai vue, étoit dépouillée de „végétation, mais qu'on *présumoit* avoir été anciennement un pâturage où l'on „conduisoit les vaches de la Chamosenze, au moyen du pont qui auroit été „construit pour cet usage. J'ai négligé de noter la date où j'ai fait cette „course, elle est d'environ vingt ans. Dès-lors on m'a dit que les paysans „de Chamoson et d'Ardon donnent à cette construction le nom de Barre et „qu'ils croient qu'elle a été entreprise et non achevée par des moines vêtus „de blanc, dans le but, s'ils avoient pu la terminer, de faire refluer l'eau „du glacier sur la montagne de la Chamosenze pour la conduire dans des „propriétés qu'ils avoient, dit-on, au pied de cette montagne. On pourroit „peut-être recevoir quelques informations à ce sujet des vieillards de ces „villages, et savoir s'il y a dans ces communes quelques documens qui se „rapportent, soit à la construction, soit aux moines."

Les religieux vêtus de blanc, qui eurent des propriétés dans la commune de Chamoson, tiroient leur eau par un conduit venant de la Liserne, dont on voit encore des traces; nous doutons cependant que la prise de cette eau ait été faite si haut; mais quel que fût le but de cet ouvrage, il est certain qu'on ne l'auroit pas entrepris, si l'on eût pu présumer qu'un glacier dût le détruire.

II. Le col de Fenêtre, dans la vallée de Bagnes, paroît avoir été fortement pratiqué anciennement. On y trouve encore les débris de deux bâtiments et des ossements humains. On croit que c'étoit des retranchements que le Valais avoit faits pour fermer ce passage, ainsi qu'on le voit encore au Trient, à la Tête-Noire et ailleurs*).

Monsieur le chanoine de Rivaz a trouvé, parmi les écrits de la commune de Bagnes, plusieurs titres qui constatent que cette commune possédoit le droit de libre commerce avec le Piémont, en passant par la Charmontanaz

*) En 1822 nous avons passé ce col, les deux bâtiments ne paroissoient être que des anciennes remises; c'est donc pour un commerce, nul aujourd'hui, qu'on les a construits.

et le col de Fenêtre, malgré les protestations que les propriétaires du droit de remise (de Souste), établi sur la route du grand St.-Bernard, faisoient contre ce droit. Ce savant antiquaire nous a aussi communiqué la copie d'un acte qui établit la probabilité du passage d'une armée de Savoyards *) par le col de Fenêtre au mois d'Avril 1476 **).

Il est maintenant bien rare de voir passer des mulets par ce col, le chemin y étant devenu très-difficile. Il paroît que, dans ce temps-là, on n'avoit pas besoin de traverser le glacier du Montdurant, comme à présent.

III. Dans les dites archives, ce même M. de Rivaz a aussi trouvé un acte qui parle d'un procès, que la commune de Bagnes eut avec celle de Liddes relativement à une forêt, située sur le territoire de Bagnes, et dont Liddes revendiquoit la propriété.

Cette forêt n'existe plus; un énorme glacier y a succédé et la communication entre Liddes et Bagnes est entièrement détruite dans cet endroit.

IV. Depuis Praborgne (Zermatt), vallée de Viège (de St.-Nicolas) il y avoit autrefois un passage très-fréquenté pour arriver dans la vallée d'Hérens.

*) M. de Rivaz croit que c'étoit plutôt des Lombards.

**) Voici une partie de cet acte, dont l'original se trouve dans les archives de Bagnes:

„In nomine Sanctae et individuae Trinitatis, Patris et Filii et Spiritûs Sancti. Amen."

„Anno a Nativitate Domini nostri Iesu Christi 1476 Indicatione novâ, die autèm 19 men„sis aprilis, in Valle de Bagnies ante Grangiam Antonii de Accre per hoc praesens publicum „Instrumentum cunctis pateat evidenter et sit manifestum. Quòd cùm nuper eo tempore quo „pro Restauratione terrae ab antiquo pertinentis Ecclesiae Sedunensi Exercitus armatorum „Vallesii descenderat per Chablesium et apprehenderunt quoque plura castra et villas usque „ad Martigniacum inclusivè. Accidit quod homines Vallium de Bagnies et Intermontium se „reddiderunt Reverendissimo Domino nostro Sedunensi Episcopo et Patriotis terrae Vallesii „et itaque sub jurisdictione et protectione eorundem permanserunt usque ad istos dies pro„ximè elapsos, infra quod modicum tempus nonnulli ex praedictarum Vallium hominibus actu „proditorio procubabant quod multitudo armatae Sabaudorum ex Valle Augusta intrabant et „apprehenderunt praenominatas Valles Intermontium et de Bagnies et quosdam exstipendiariis „Vallesiensibus interfecerunt adjutorio multorum ex praedictis Vallibus incolarum. Et quia „pro agenda vindicta illius actûs nequiter perpetrati et pro restauratione Vallium Patriotae „Vallesii modo cum potentia intrabant ipsas Valles et Sabaudorum armatos expulserunt, et „quaedam ex Villagiis Intermontii ignis incendio consumarunt, et denique ambas easdem „Valles Spolio castigabant. Sic interventu proborum et discretorum hominum, qui missi fue„runt super Vallem de Bagnies partes infra scriptae scilicet, etc."

(Suit un grand nombre de noms. Bagnes étoit tenu de payer aux sept dixains du Valais une somme annuelle de 70 livres maurisoises.)

A Evoléna, le dernier village du dixain d'Hérens, on trouve encore des familles originaires de Praborgne (Zermatt) et réciproquement. En 1816 le 20 Avril, cette dernière commune a racheté du chapitre de Sion une redevance provenant d'une procession annuelle, que cette commune faisoit jusqu'à Sion, en passant par les vallées de Tzmut et d'Hérens. La montagne qui sépare ces deux vallons, est actuellement couverte de glaciers, qui rendent ce passage tellement dangereux que les chasseurs les plus hardis ont de la peine à pénétrer d'une vallée à l'autre; nous ne connoissons que le seul Joseph Perren qui, de nos jours, ait traversé cette montagne.

La commune d'Evoléna doit aussi avoir des titres par lesquels elle prouve, qu'elle possédoit le libre commerce avec le Piémont. Le passage entre ces pays et la vallée d'Hérens est encore plus difficile que celui du col de Fenêtre.

V. De la vallée de Loetschen en Valais, on ne peut passer qu'à pied dans celle de Gastern, canton de Berne; tandis que le passage étoit autrefois ouvert aux chevaux. Monsieur le capitaine Gattlen, de Rarogne, y a vu des murs encore existants qui soutiennent ce vieux passage, connu sous le nom de Trattern. Le dit M. Gattlen a trouvé, à Gampel, un acte qui indique clairement que le gouvernement étoit intéressé à faire maintenir cette issue.

VI. Depuis Fiesch (Viesch), vallée de Conches en Valais, il y avoit autrefois un passage fréquenté qui conduisoit par le vallon de Fiesch (Viescherthal) à Grindelwald. Dans cette commune on montre encore une cloche portant le millésime de 1044*), laquelle, d'après les rapports des habitans, étoit suspendue dans la chapelle de St.-Pétronille, située sur ce passage. Du côté du Valais, on trouve encore des traces du chemin qui conduisoit à Grindelwald.

Cette issue est maintenant tellement obstruée par des glaciers, qu'elle est devenue impraticable. A l'époque où le Valais appartenoit à la France, des contrebandiers ont essayé plusieurs fois d'y pénétrer, même avec des cordes, mais toujours sans succès.

VII. Dans le vallon de Grub (Grubthäli), qui domine les mayens**) de Gruben et Meiden, vallée de Tourtemagne, on trouve encore, selon le témoignage de Messieurs les notaires Inalbon, qui l'ont vu avec beaucoup

*) Ebels Anleitung die Schweiz zu bereisen. S. Grindelwald. Dritte Auflage.

**) En allemand: *Mayensitz*. Grand châlet, où les pâtres demeurent pendant l'été avec toute leur famille.

d'autres, un grand trajet de chemin pavé, conduisant par le vallon, dit Augstkumme, dans la vallée de St.-Nicolas. On prétend que Meiden et Gruben étoient des villages; on y trouve encore des scories de forge. Le passage par l'Augstkumme est abandonné aux chasseurs de chamois. On ne sait à quoi rattacher un chemin pavé dans ce lieu-là. La plaine étoit-elle impraticable à l'entrée de la vallée de Viège? ou bien, y avoit-il tant de villages sur la hauteur, que ce chemin ait été nécessaire?

VIII. On connoît encore sur chaque flanc du Monte-Moro le chemin à cheval qui, autrefois, de la vallée d'Anzasca (*Vallis Antuatium*) alloit aboutir à celle de Saas en Valais. On y trouve encore des trajets pavés d'une demi-lieue de longueur.

Un second chemin conduisoit pareillement de la vallée d'Antrona à Saas.

D'après un manuscrit, espèce de chronique de la vallée de Saas *), ces chemins étoient déjà très-vieux en 1440**). Il y est dit, qu'en 1515 il s'étoit élevé un procès entre les habitans de Saas et ceux d'Antrona. Le juge étoit de Lucerne; mais comme en ce temps-là les Suisses avoient occupé les frontières voisines de l'Italie, où le cardinal Schinner avoit paru en guerrier, la condamnation de ceux d'Antrona à l'entretien de ce chemin n'a pas eu d'effet.

Dans la première moitié du XVIIe siècle, la température s'est beaucoup abaissée et les passages sont devenus très-difficiles. A cette époque le lac, formé par le glacier de Distel, a rompu pour la première fois. Encore dans le XVIIIe siècle et notamment en 1719, 1724, 1790, on s'est donné

*) Die Geschichte des Thales Saas; aus etlich hundert Schriften zusammengetragen. Von Peter Joseph Zurbrüggen, Beneficiat zu St. Antoni von Padua.

**) Voici ce que ce manuscrit dit à cet égard:

„1440 wurde von den Saasern und denen von Antrona die uralte Strafse über den Berg „hergestellt; beyde mufsten ihren Theil erhalten bis auf den Gipfel des Berges."

En 1440 le très-antique chemin de la montagne fut réparé par les habitants, de Saas et d'Antrona, chaque partie fut obligée d'entretenir sa part jusqu'au sommet de la montagne.

Dans un autre endroit, chapitre des objets remarquables, il dit:

„Auf Antrona und Makunaga passirte man vor Zeiten häufig mit Pferden, mit allerhand „Vieh und vielen Kaufmannswaaren, und wurden schon im Jahr 1440 uralte Pässe genannt."

Autrefois on passoit fréquemment à cheval, avec toute sorte de bétail et beaucoup de marchandises sur Antrona et Macugnaga. Déjà en 1440 on regardoit ce passage comme très-antique.

beaucoup de peine; on a même fait des frais considérables pour réparer le chemin d'Antrona, afin d'y pouvoir transporter du sel et d'autres marchandises; mais ces réparations étoient chaque fois de peu de durée.

Nous connoissons cependant plusieurs particuliers de Saas qui ont connu des personnes de la vallée qui, à dos de mulets, ont transporté du vin depuis Macugnaga à Saas. Il est vrai que, dans ces derniers temps, on traversoit déjà un glacier, qui a tellement augmenté depuis, que ce chemin ne peut plus servir aux chevaux.

On voit encore les places où l'on faisoit halte pour donner à manger aux bêtes de somme.

Il est évident, que ce chemin n'auroit pas été ouvert à grands frais, si, dans ce temps-là, un glacier eût existé sur ce passage; car on auroit prévu que d'un moment à l'autre il l'auroit rendu impraticable.

IX. Depuis 1811, il s'est formé un nouveau glacier dans le lieu dit Büdumynen, situé sous le Galenhorn, vallée de Saas. Jusqu'alors on n'avoit jamais entendu parler de l'existence d'un glacier dans cet endroit. C'est Joseph Venetz, propriétaire de ce lieu, qui nous a communiqué cette observation.

X. Le glacier de Rothelsch, qui domine le nouvel hospice du Simplon, n'est pas vieux. Monsieur Escher, curé de Biel et natif du Simplon, nous a dit, qu'il a trouvé des écrits à l'Hospice qui prouvent que ce glacier n'existoit pas en 1732. M. Joseph-Antoine Escher, aubergiste à Brigue, qui pendant sa jeunesse a demeuré dans l'ancien hospice du Simplon, et plusieurs autres particuliers de cette contrée se souviennent encore fort bien, que dans leur jeunesse il n'y avoit qu'un petit amas de neige.

Aussi Monsieur de Saussure*) a vu des glaciers d'une formation récente.

XI. Lorsqu'on a ouvert la nouvelle route du Simplon, des racines d'arbres ont été déterrées sur le sommet de ce passage. Un endroit près du point culminant s'appelle: Au Mélèse (*im Lerch*), dans lequel il n'existe plus d'arbres. La destruction du bois, dans ce dernier lieu, nous paroît l'ouvrage des hommes, puisqu'au fond du dit endroit, on rencontre encore des troncs de mélèse; mais les racines trouvées sur la hauteur du Simplon doivent indiquer un refroidissement; puisque l'on ne trouve plus d'arbres à

*) Voyages par les Alpes, §. 541.

cette hauteur, même dans les endroits inaccessibles, à moins qu'ils ne soient pas exposés aux vents froids, comme cela arrive sur la hauteur du Simplon.

XII. Vers le glacier de la Valsorée qui domine le Bourg St.-Pierre, vallée d'Entremont, on a vu, à une grande distance au-dessus des forêts les plus élevées, un tronc d'arbre d'une grosseur extraordinaire. Monsieur le grand-juge de Lasoix de Sembrancher l'a vu, ainsi que feu Monsieur le prieur Murith, et d'autres. Il est très-probable qu'il s'y trouve encore *).

XIII. Clément Roten de Savièse, vieillard encore vivant, a trouvé dans sa jeunesse sur la hauteur de la montagne du Sanetsch un très-gros tronc d'arbre, qui a servi quelque temps à fabriquer le fromage de cette montagne.

On n'a jamais entendu dire qu'il existât des arbres sur la hauteur du Sanetsch, qui a environ une lieue de traversée. De chaque côté de cette montagne, même dans les lieux le plus abrités des vents froids, et dans les endroits inaccessibles, la crue des forêts ne dépasse pas actuellement la hauteur de ce passage **).

*) „En 1811 M. Jean Étienne Moren, président de la commune de Bagnes, a rencontré „en Boussina, à une portée de fusil du glacier de Breuney, un tronc de mélèse de douze „pieds de circonférence. Maintenant les derniers arbres languissent à deux lieues du dit „endroit."

„En 1826 à Loui, montagne qui domine la région des forêts, le même M. Moren a „déterré un arbre tout entier, en saignant un marais. C'étoit un arole (*pinus cembra*) dont „le blanc avoit disparu; mais le rouge se trouvoit aussi sain que de son vivant."

„On croit que ce témoin d'une température élevée faisoit partie d'une forêt qui jadis „existoit plus haut au-dessous des rochers de Lombard. M. le président l'a derechef fait „enterrer pour servir de digue, où il se conservera pour les siècles avenirs. Il ne sera pas „difficile de le voir, étant dans une place connue, et facile à être débarrassé de la terre „qui le recouvre."

**) M. Gruner cite des observations semblables. Voici ce que l'on trouve dans la tradition françoise de M. de Kéralio, pag. 329 et 330:

„Les habitans de la vallée de Hasli, au canton de Berne, se plaignent que les amas de „glace, ayant augmenté peu à peu, se sont emparé de vallées entières, et ont couvert des terres „fertiles. D'anciennes chartres prouvent en effet que la vallée des Fleurs-de-Lis, sur le Gauli, „s'étendoit autrefois par le Gletscherthal jusqu'au Grindelwald. Les Grindelvaldois se plaignent „qu'un de leurs vallons, qui est aujourd'hui rempli de glace, étoit accessible autrefois, et „qu'on y passoit pour aller aux bains de Ficher (Viesch) en Vallis (Valais). Ceux de Lau„terbrounnen assurent que les côtes de leurs montagnes étoient revêtues jadis de beaux pâtu„rages; qu'Ammerten étoit un gros bourg, et le val Rouge (*Rothethal*) un passage pour se

XIV. Près de l'église paroissiale de Taerbel, vallée de Viège, la propriété nommée: *Zur Stapfen*, devoit annuellement à l'église principale de Viège une certaine mesure d'huile de noix, provenant des noyers qui se trouvoient autrefois sur cette propriété si élevée, où maintenant il n'existe qu'un cerisier languissant.

XV. En Fribusi, entre les deux Pontis à l'entrée de la vallée d'Anniviers, le Sieur Joseph Salamin, vieillard de Luc, a encore vu des vignes vivantes, il y a plus de cinquante ans. Le même a vu, en ce dernier lieu, un grand cerisier à bon fruit et au-dessous de ce village un jeune noyer. Maintenant on ne trouve aucun arbre fruitier à cette hauteur (à Luc), ni aucun vestige de vigne en Fribusi.

XVI. Au-dessus du village de Pont-Neuf, vallée de Viège, dans un endroit nommé Gub, nous avons trouvé des ceps de vigne vivans. Le Sieur Joseph Venetz, meunier à Pont-Neuf, en a fait transporter quelques-uns qui ont bien réussi. Ils sont de l'espèce connue sous le nom de *Heidenwein* (vin des Païens), qui est propre à la montagne de Visperterminen.

On y voit des murs de soutenement et des fossés de vignes, usités en ce pays pour ce genre de culture.

On n'a aucune relation par laquelle on puisse connoître l'époque où ces vignes furent labourées; ce lieu est considérablement plus élevé que toutes les vignes actuelles de cette vallée, et probablement de toute la Suisse.

Dans les environs de Pont-Neuf, il se trouve en plusieurs endroits des vignes et des champs abandonnés.

„rendre à la vallée de Froutiguen et dans le Vallis; mais qu'aujourdhui tous ces lieux sont ensevelis „sous les glaces. Les habitans de Siebenthal disent, que les glaces des monts Ghelten et Raetzli „s'emparent peu à peu des terres fertiles. Le Faucigny, le Vallis, le canton d'Ouri, et celui de „Glarus retentissent de pareilles plaintes, et la plupart sont confirmées par des chartres „authentiques. J'examinerai à cet égard l'amas de glaçons du Grindelwald; on pourra juger par „celui-ci de tous les autres."

„Selon la tradition orale, cet amas subsiste depuis un temps immémorial; mais les vallées „qu'il remplit aujourd'hui ont eu beaucoup de pâturages: on a d'ailleurs des preuves certaines „qu'il s'est emparé de terres fertiles. Sur la côte du Ficherhorn (*Viescherhorn*) et de l'Eigher, „au milieu de la glace, on voit plusieurs troncs de mélèse, qui sont là peut-être depuis „plusieurs siècles. On sait que ce bois a la propriété de se durcir à l'humidité; ceux qui ont „monté jusqu'à ces troncs, disent qu'on ne peut en détacher la plus petite partie avec le „couteau le mieux aiguisé."

Sur la montagne de Visperterminen au-dessus des forêts les plus élevées, il y a un endroit appelé: *im Heiden.* La tradition populaire porte, que ce local étoit jadis un vignoble, d'où provenoit le Heidenwein mentionné dans cet article *).

XVII. Plusieurs ouvrages sur le Valais citent Brigue et Moerel pour des pays de vignoble **). Il y en a même qui disent qu'ils produisoient un vin excellent. Il n'y a cependant que quelques ceps isolés ou plutôt sauvages, et quelques treilles devant des maisons; mais les raisins n'y mûrissent que difficilement.

Nous croyons que cette erreur vient de Simler, qui a prétendu que les vignes commencent à Moerel. Le vignoble de ces contrées, étoit-il renommé dans son temps, du moins avant lui? On pourroit le croire, d'après ce que nous venons de dire, et les noms de Weingarten (vigne) que l'on donne à un endroit près de Naters, et à un autre près de Gliss, confirment, quoique foiblement, cette supposition.

XVIII. Monsieur le capitaine Willisch de Stalden, mort cette année (1821) à l'âge de 88 ans, a trouvé dans sa jeunesse au lieu nommé *Galen*, près de Mattwald, vallée de Saas, un cep de vigne vivant et cela à une élévation où il ne croît pas maintenant des cerisiers. Il existe encore aujourd'hui nombre de personnes à qui il a rapporté ce fait.

XIX. Dans le village de Fang, vallée d'Anniviers, on trouve encore quelques ceps de vigne devant des maisons; mais depuis environ 30 ans on ne se rappelle plus que le raisin y ait pu mûrir.

XX. Il existoit autrefois un petit village à la montagne de Pauchette, même vallée. On y voit encore plusieurs fondements de bâtiments, et des limites divisant les prés en très-petites parcelles. Des personnes vivantes y ont vu un cerisier. Maintenant il n'y croît qu'un peu d'herbe, des sapins et des mélèses.

Ce fait ne prouve cependant pas aussi bien un refroidissement, qu'il le paroît au premier abord.

En parcourant les environs de cet endroit, nous avons trouvé un chemin passablement large, qui indique, qu'avant l'ouverture de celui qui traverse

*) Le cep de ce vin diffère entièrement de toutes les qualités à nous connues.

**) Statistischer Versuch über den Canton Wallis. Pag. 103. Ebels Anleitung die Schweiz zu bereisen. Art. *Brieg.*

les deux ravins affreux de Pontis, où le chemin est taillé dans un rocher presque perpendiculaire, on entroit par Pauchette dans la vallée d'Anniviers.

Nous avons aussi trouvé de longues traces de deux aqueducs, qui servoient à conduire les eaux depuis la montagne de Sandolin en Pauchette. Ce chemin et les conduits d'eau ont été détruits par le ravin de l'Illgraben, qui se prolonge toujours de plus en plus contre Anniviers, en poussant les débris de cette montagne jusqu'au Rhône, près de Louèche.

XXI. En montant de Riddes sur le col d'Etablon, près de la pointe de Pierre-à-Voir, on trouve au sommet de cette montagne le rosage ferrugineux (*rhododendron ferrugineum*) qui a péri sur une hauteur d'environ 200 pieds. Nous avons pareillement observé que le gazon et l'azalée couchée (*azalea procumbens*) sont morts dans toutes les hautes montagnes, comme à Pierre-à-Vire, sur le Mauvoisin, à Bagnes; sur les alpes d'Albinen, près des bains de Louèche; dans les sommités de Tion, près de Sion, et ailleurs. Cette destruction est cependant récente et provient des années froides de 1815, 1816 et 1817.

XXII. La destruction, dont nous venons de parler, a singulièrement influé sur les pâturages des alpes; la seule montagne de Charmontana dans la vallée de Bagnes, qui nourrit en été cent et vingt vaches, a perdu la nourriture d'une journée à chaque châlet qu'elle a à Tzanrion, à la grande et petite Charmontana: châlets où les vaches restent périodiquement pendant l'été.

Il paroît cependant que les progrès de ce refroidissement tendent, pour cette fois-ci, à leur fin; la ligne des neiges éternelles est remontée de beaucoup, depuis 1818, et les glaciers suivants, qui commencent déjà à reculer, l'annoncent pareillement.

A. En Août 1820, nous avons observé que le glacier inférieur de l'Allée-Blanche n'avançoit déjà plus, ainsi que celui de Brenva qui avoit cédé 50 pieds de terrain après avoir atteint les ruines d'une chapelle, que M. de Saussure cite dans ses Voyages par les Alpes §. 855.

B. Dans le même voyage, nous avons pareillement observé, que le glacier de Fribouge, dans la vallée d'Entrèves, au-dessus de Courmajeur, avoit aussi reculé de plusieurs pieds, de même que celui de Triolet près du col de Ferret.

C. En même temps nous avons examiné le glacier de Breuney dans la vallée de Bagnes. Dans des endroits il touchoit encore la moraine, qu'il a poussée devant lui, dans ceux qui étoient plus exposés au soleil, il se trouvoit de quelques pieds en arrière; il a diminué considérablement en largeur. Le glacier de Hautemma, au-dessus de Tzanrion, même vallée, étoit de douze pieds derrière la nouvelle enceinte.

D. Au mois d'Octobre 1820, nous avons vu, que le glacier de Chalen ou Tzalen, descendant de la Dent-du-Midi près de St.-Maurice contre le Val-d'Illier, avoit beaucoup diminué. Ce glacier se trouve sur une pente très-rapide, et prouve ce que nous avons dit au commencement de ce mémoire, savoir, que les uns reculent déjà, pendant que les autres avancent encore.

E. En Août 1821, nous avons observé que l'extrémité droite du glacier de Prafloray, dans la vallée d'Héremence, étoit de dix pieds en arrière de la nouvelle moraine, tandis que, sur la gauche, il la touchoit encore. Cette différence provient de sa position relativement au soleil, et prouve en même temps que le glacier n'avance plus.

F. Au mois de Septembre suivant, le glacier du Durant-en-Tzina, dans la vallée d'Anniviers, avoit reculé de six pieds du dernier boulevard qu'il avoit formé à sa base. Enfin, d'après ce que les montagnards disent, tous les glaciers ont perdu en épaisseur, pendant les trois dernières années. Tous ceux que nous avons eu occasion de voir plusieurs fois, depuis 1818, nous ont confirmé cette observation.

Il est très-remarquable que, malgré leur diminution en épaisseur, beaucoup de glaciers, même la plupart, avancent encore considérablement *). Cette circonstance vient à l'appui de ce que nous avons dit, page 4, que les grands glaciers de peu de pente gagnent beaucoup en épaisseur à la suite de quelque mauvaises années, et qu'après une amélioration de la température, ils suivent encore leur marche progressive pendant que les autres battent déjà en retraite.

Voilà vingt-deux faits qui tendent à prouver un refroidissement. Il nous auroit été facile d'en citer davantage. Si nous avions eu le temps de faire les recher-

*) Celui d'Aletsch, le plus étendu et peut-être le plus plat de tous ceux de la Suisse, étoit, même en 1828, dans ce cas.

ches nécessaires, et si nous voulions ajouter foi à des traditions populaires, nous citerions une infinité de cas pareils. C'est ainsi qu'on dit, que la commune de Visperterminen payoit des dîmes de raves à la cure de Viège, pour une place maintenant occupée par le glacier d'Ans; celle de Moerel à la cure d'Ernen, un impôt pour des vignes situées au-dessus de la Blauen-Egguen, dans un endroit stérile; qu'en Allelin, vallée de Saas, on cultivoit des vignes dans un emplacement, où le glacier de Distel touche maintenant, etc.

La plupart des faits que nous avons cités sont rapportés sur la foi de particuliers de probité, et dont nous avons nommé plusieurs. Ces faits gagnent cependant d'autant plus de confiance qu'ils s'accordent à étayer la même cause, malgré leur variété et l'éloignement des lieux où ils ont été observés.

Essayons maintenant, si nous ne trouverons pas des

FAITS

qui tendent à prouver une élévation de la température.

Ces faits seront plus solides; nous avons vu la plupart de ceux que nous allons alléguer. Des naturalistes distingués en ont vu une partie avec nous, et nous ne parlerons que de quelques-uns, qui ont été remarqués par d'autres célèbres naturalistes. Nous n'avons cependant que d'anciennes moraines à citer; car nous n'avons pu découvrir d'autres documents à cet égard.

Beaucoup de voyageurs qui visitent les hautes Alpes, font le tour du Mont-blanc, en passant par les cols du Bonhomme, de la Seigne et de Ferret. Nous croyons donc devoir commencer par les glaciers, qui sont le plus à la portée des observateurs.

1. Dans la vallée du Mont-Joie *) en Savoie, au-dessus du pont en pierre que l'on passe, après avoir quitté le village de Contamines pour gravir le Bonhomme, on voit sur sa gauche un monticule couvert d'une épaisse forêt de sapins, dans laquelle un petit ravin, occasionné par le creusement du torrent du Bonhomme, laisse entrevoir que le sol de ce monticule est composé de débris.

En montant plus haut, on découvre les châlets de la Giéta, bâtis entre trois anciennes moraines, bien distinctes, que le glacier de Trelatête avoit poussées jusque là, et dont le dit monticule fait partie. Le glacier est maintenant à

*) Vallée du Bonhomme. *Bourrit.*

environ 7000 pieds des dits châlets. Il paroît avoir atteint une moraine plus récente.

2. Environ une demi-lieue plus haut, sous les rochers rouges, situés entre la pointe de la Pinna et les châlets des Prés, même vallée, on voit, à quelques cents pieds l'une de l'autre, deux élévations presque parallèles prolongées jusqu'au fond de la vallée, et formant entre elles une espèce de berceau. Ces élévations se terminent en arête, dont les deux faces inclinent d'environ quarante cinq degrés, preuve que ce sont des moraines. Sur une de ces arêtes se trouve une grosse pierre déposée là, sans doute par un glacier qui en même-temps les aura formées.

Ce glacier dont le site étoit exposé au midi, a disparu et nous doutons que l'on aît aucune relation de son existence *).

Nous croyons qu'il a occupé tout l'emplacement où se trouvent les châlets de la Berme. Il paroît cependant qu'il y a bien long-temps que ce glacier a quitté cet endroit, puisque le temps a fait de profondes excavations dans une grosse pierre située à côté d'un châlet de cette montagne.

3. Les glaciers de l'Allée-Blanche ont des grandes moraines, dont celle qui traverse le vallon est coupée par le milieu, pour donner passage au torrent du col de la Seigne; cette moraine est encore à une grande distance du premier glacier qui, jusqu'à ce jour, n'est pas descendu dans la plaine. La moraine de l'autre glacier est plus petite, non loin de la glace actuelle. Il est hors de doute que les deux glaciers se touchoient autrefois.

4. Sur l'extrémité gauche du lac de Combal, qu'on appelle aussi lac de l'Allée-Blanche, et sur la droite du glacier de Miage, on distingue au moins trois moraines, qui ont probablement formé ce lac. Pour régler son écoulement, on a fait une écluse avec des barrières, sur lesquelles se trouve un petit pont, au moyen duquel on arrive sur la moraine de ce glacier, que l'on suit sur une longueur d'une lieue, exposé sans cesse au danger d'être écrasé par les pierres, qui roulent constamment du sommet de cette moraine qui domine le chemin sur 100 à 150 pieds de hauteur **).

Les pierres roulantes ont presque détruit les arbres qui ont cru sur cette ancienne moraine.

*) Nous citerons encore deux glaciers qui n'existent plus. *Voyez* les numéros 10 et 33 ci-dessous.

**) Voyez de Saussure Vayages par les Alpes §. 853.

Le danger que l'on court en passant par cet endroit, pourroit faire croire que le glacier est aussi avancé qu'il l'étoit autrefois, et que les anciennes moraines de sa droite sont restées en arrière, par la simple résistance qu'elles offrent à ce glacier. L'observation suivante pourroit cependant lever ces doutes, et nous faire voir qu'il n'y a rien de particulier.

En passant par cet endroit, on voit que le torrent creuse fortement au fond de ce vallon, et quand on réfléchit que cette cause y agit depuis des siècles, on peut croire qu'elle a détruit une grande partie de ces moraines que le glacier avoit formées autrefois et qu'elles pouvoient, dans le principe, correspondre à celles du lac.

D'autres moraines couvertes de grands arbres, qui se trouvent sur la gauche du glacier, environ à 300 pieds de la glace, prouvent encore qu'autrefois il étoit plus grand qu'aujourd'hui, et que le trajet le long du chemin fut réellement diminué par les excavations du torrent. Une rupture du lac de Combal qui, à cette époque, devoit être bien grand, pourroit aussi l'avoir emporté subitement; et si, dans les parties inférieures de la vallée, l'on découvre des vestiges d'une grande inondation, nous aurions indiqué la cause sans avoir connu les effets, le trajet entre Courmajeur et Aoste nous étant entièrement inconnu.

5. La grande moraine qui se trouve sur le flanc droit du glacier de Prenva, même vallée, n'a pas été partout surmontée de sa glace en 1820; puisque environ un tiers de la forêt, qui s'est formée sur cette moraine, n'a pas encore été écrasée par les pierres que ce glacier entraîne avec lui.

En longueur, ce glacier avoit atteint la dernière moraine connoissable; il commence à reculer après avoir renversé les restes d'une chapelle et des arbres d'une grande taille, dont les anneaux de l'âge que nous avons comptés sur deux troncs donnent à l'un 200 et à l'autre au-delà de 220 années, preuve qu'il y a plus de deux siècles que ce glacier n'a plus eu la même étendue qu'aujourd'hui.

Ici se présente une circonstance un peu difficile à résoudre.

Le Mont-Chétif, contre lequel le glacier de Prenva commence à s'adosser après avoir traversé toute la vallée de l'Allée-Blanche, est calcaire. On trouve cependant vis-à-vis de ce glacier des blocs de granit à une hauteur considérable. Comment ces granits ont-ils été déposé dans ce lieu, si ce n'est par le glacier lui-même?

En examinant plusieurs des moraines que nous venons de citer, et une partie de celles que nous citerons encore, on croira facilement que ce glacier y a pu déposer ces granits; mais il falloit qu'il eût atteint un volume énorme pour s'élever à cette hauteur, et il est difficile que ce glacier n'ait pas laissé d'autres traces de moraine sur sa droite, que celle qui existe; cependant nous n'en avons pu découvrir. Le lac formé par le glacier de Miage, auroit-il été tellement grand en ce temps-là, que, lorsque les glaciers ont reculé, une rupture subite de ce lac auroit détruit les anciennes moraines du glacier de Prenva? Nous ne voulons point le prétendre *). Les environs de ce glacier méritent cependant d'être mieux examinés.

6. D'après les dépôts de pierres, épars dans les environs du glacier de Fribouge, vallée de Ferret du côté de Courmajeur, et d'après quelques petites moraines que l'on distingue encore sur le mont opposé, le dit glacier alloit autrefois de 800 à 900 pieds plus loin qu'à présent.

7. En Août 1820 nous avons mesuré au pas la distance depuis le glacier d'Ameron **) à la dernière moraine que l'on remarque très-distinctement dans le vallon de Ferret, du côté de Courmajeur; nous avons trouvé 6300 pieds. Une seconde moraine est située à 1200 pieds du glacier, elle est encore couverte de quelques mélèzes, dont deux troncs nous ont indiqué l'âge de 46 à 57 années. Le glacier avançoit encore, lorsque nous y avons passé, et n'a laissé que la distance d'environ quatre-vingt pieds entre lui et le glacier de Triolet qui commençoit au contraire à se retirer.

Ici on pourra nous observer, que, par des évènements particuliers, les glaciers augmentent d'un côté, en proportion de ce qu'ils perdent de l'autre, en citant le glacier de Triolet qui paroît, au premier aspect, avoir atteint la plus grande étendue qu'il ait jamais eue.

Un naturaliste nous a fait observer que les glaciers d'Ameron et du Triolet, partant de la même montagne, pouvoient sortir d'un bassin commun; que

*) Le lac de Distel, dans la vallée de Saas, est formé par un glacier; il a rompu plusieurs fois sa barre en inondant toute la plaine, chaque fois que le glacier commençoit à diminuer, après avoir atteint un très-grand volume.

**) Glacier de Triolet de Saussure, §. 860. Le guide qui nous a accompagné dans cette course, nous a indiqué ce nom; il a donné celui de Triolet au glacier que M. de Saussure nomme Montdolon: ce dernier doit se trouver sur le Valais.

l'écroulement d'un rocher, qui couvrit en 1721, le 14 du mois de Septembre, un pâturage au-dessous de celui de Triolet, fit perdre leur équilibre, en vidant plus de glace sur celui-ci qu'auparavant; par conséquent moins dans celui d'Ameron, qui donneroit une raison suffisante de la diminution de ce dernier.

Il n'y a d'abord point de communication entre ces deux glaciers, dans leur partie supérieure. Le Mont-Rù les sépare par des parois insurmontables et si hautes, qu'ils n'ont jamais pu se toucher. Comment expliqueroit-on d'ailleurs l'existence de deux anciennes moraines dont l'une est à 1200 et l'autre à 6300 pieds du glacier d'Ameron? Il faudroit admettre deux écroulements du susdit rocher. Enfin tous les glaciers qui ont laissé de grandes moraines à un grand éloignement de la glace actuelle, auront-ils diminué par des causes semblables? C'est ce qu'on aura de la peine à croire.

Il est facile d'expliquer pourquoi le glacier de Triolet n'a pas des moraines à des distances semblables à celles du glacier d'Ameron; car avant la chute de 1721, le glacier étoit retenu par le rocher comme dans une espèce de bassin; mais après cette chute, il a dû descendre dans la vallée qu'il occupe aujourd'hui.

Nous sommes montés depuis la hauteur du col de Grappillon, qui est près de celui de Ferret, sur un rocher, pour nous approcher du glacier de Triolet au-dessus du détroit, où le rocher paroît avoir manqué. Nous avons vu, sur sa droite et environ à mille pieds des glaces actuelles, une grande quantité de débris, qui ressemblent un peu à des moraines. Dans l'intervalle, le rocher est à nu, et semble avoir été nettoyé. Ces circonstances semblent indiquer que le glacier de Triolet fut, dans sa partie supérieure, plus large qu'il ne l'est aujourd'hui.

Nous croyons même que dans des temps antérieurs à la chute du rocher il a déjà pu le déborder quelquefois et s'étendre dans la vallée; car à son extrémité inférieure actuelle, nous avons reconnu deux petites éminences et une nouvelle moraine, à peu de distance de l'une à l'autre. Ces moraines sont petites, parce que la nature du sol, sur lequel le glacier repose, ne lui permet pas d'entraîner beaucoup de pierres avec lui, le rocher étant très-solide.

Ces faits prouvent encore que ce glacier avançoit en même-temps que

l'autre, et que ce n'est que par un accident, qu'il se rapproche plus, que le précédent, aux débris qu'il avoit poussés autrefois devant lui *).

8. Le glacier de Salénaz, dans la vallée de Ferret, sur le Valais, a laissé sur sa droite une énorme moraine, dont l'extrémité est, à vue d'oeil, à environ 8000 pieds de celui du glacier actuel. De loin on distingue facilement que le sommet de cette moraine, qui a au-delà de cent pieds de hauteur, est partagée en deux: preuve qu'elle a été déposée en deux fois. En examinant cette moraine et ses environs, on ne doute nullement, que ce glacier n'ait jadis occupé le village des Plans-des-Fours. La contrée que ce glacier a abandonnée est maintenant couverte de bâtiments, de belles prairies et de forêts, dont une fort épaisse couvre encore la moraine. Il nous a paru qu'on pouvoit encore distinguer à quelle hauteur cette moraine étoit poussée sur le mont opposé. Ce glacier a nécessairement formé un lac à cette époque, lequel, en s'écoulant, aura causé la terrible inondation dont on voit les vestiges tout le long de la vallée.

9. Le naturaliste qui visite le lac de Champée devroit se rendre au Grand-plan qui le domine au Midi, où l'invite une vue, sinon unique, au moins très-rare dans son genre. Il est impossible de résister à cette magie du sentiment qu'inspire la vue d'un spectacle si extraordinaire. En vain tenteroit-on de peindre ce que l'on éprouve sur une scène si pittoresque et majestueuse où se présentent un grand nombre de cimes aëriennes groupées autour de ces géans des Alpes, qui tantôt portent leurs fronts audacieux jusques dans les sombres nuées, tantôt découvrent leur tête couronnée de mille rayons, dont l'éclat, rehaussé par le reflet de glace, transporte l'ame en la remplissant des charmes les plus doux. Si l'effet de ce coup-d'oeil est si prodigieux même sur l'habitant des alpes, accoutumé à voir la nature dans toute sa majesté, quel ne doit pas être le ravissement du citadin ou de celui qui, élevé loin des montagnes, n'a jamais rien contemplé de semblable?

Ici l'oeil plonge jusqu'au fond de la vallée du Rhône, depuis Verneya jusqu'au lac de Genève; la nappe verdâtre de ce dernier, ses bords enchantés, où se succédent de loin en loin d'élégantes villes et de beaux villages, les

*) *De Saussure*, Voyages par les Alpes §. 863, prouve que ce glacier, même dans sa partie inférieure, devoit avoir autrefois une telle épaisseur, qu'il dominoit le sommet d'un monticule qui se trouve au moins de 200 pieds au-dessus de sa surface actuelle.

riches vignobles du canton de Vaud s'élevant en amphitéâtre, enfin une partie du Jura, qui sert de cadre à ce magnifique tableau, offrent l'aspect le plus varié.

En promenant à droite ses regards éperdus, il verra d'abord les Tours-d'Aï qui dominent Aigle et la dent de Morcle sur St.-Maurice; en face, les rochers escarpés du mont Catogne qui cache les montagnes du Diableret et ses voisins jusqu'à la Béca d'Eudon, puis Pierre-à-Voie qui sépare Bagnes de la vallée du Rhône, les montagnes de Pipinetta qui couronnent Sierre, l'Alt-Els derrière les bains de Louèche, les cimes de Bagnes avec le Mont-Pleureur, le Combin, le Velan, les pointes du St.-Bernard, le col de Ferret se dessinant sur une montagne neigeuse du Piémont.

On découvre ensuite les sommités d'Orni et de l'Arpetta qui dominent le Grandplan; enfin le mont Revoir, au-dessus de Martigny, et la chaîne de la dent du Midi.

A ses pieds se trouve le lac de Champée; Orsières avec ses environs; la contrée de Liddes présente au même coup-d'oeil ses hameaux et ses verdoyantes prairies.

L'aspect des glaciers nous a offert un intérêt particulier; car en face, on y voit les moraines de celui de la Chaux de Sarayer au Levant de Verbier dans la vallée de Bagnes, et celui qui s'élève au-dessus d'Alève, paroisse de Liddes, s'étendre à une grande distance au-dessous de l'extrémité inférieure des glaces actuelles. On conçoit aisément que ces remparts doivent être énormes, puisqu'on les distingue à une si grande distance.

10. Depuis le lac de Champée au Grandplan, la course est pénible. Deux sentiers y débouchent; l'un part du Levant, l'autre du Couchant du lac. Pour l'ascension, il faut donner la préférence à celui du revers. Nous avons choisi celui qui conduit au Pierrier de la Braya, occupé autrefois par un glacier qui a disparu. Pendant quelque temps on longe le pied de la moraine, en suivant une espèce de couloir. Si l'on gravit les pierres roulées qui se trouvent sur la droite, on arrive sur l'enceinte qui est distinctement divisée en deux. On y rencontre des arbres d'une haute antiquité. Les moraines ont formé le flanc droit de ce glacier, qui n'a laissé aucune trace dans le souvenir de nos contemporains.

11. Les voyageurs qui parcourent la vallée de Bagnes et le glacier du

Giétroz, devenu si célèbre par la malheureuse inondation du 16 Juin 1818, devroient pousser leur excursion jusqu'à Tzanrion, où ils jouiront d'une superbe vue sur les immenses glaciers de cette vallée*). Pour arriver en ce lieu, on passe par la montagne de Chermontanaz, et après avoir dépassé le glacier de Breuney, on rencontre une moraine qui, en Août 1820, étoit environ à 360 pieds de l'extrémité du glacier du Montdurant; en montant encore environ 200 pieds, on en rencontre une seconde aussi très-facile à distinguer. On voit ces enceintes de chaque côté de la Drance, mais sur la gauche de cette rivière, on remarque que chacune est sous-divisée en trois: le glacier du Montdurant aura donc formé chacune de ces moraines à trois différentes reprises.

12. Depuis Tzanrion on aperçoit distinctement une moraine, qui est à une distance considérable du glacier du col de Fenêtre.

13. L'extrémité inférieure du glacier de Lirerodzo (du glacier rouge) qui, dans sa hauteur, sépare la montagne du Giétroz de celle de Vingt-Huit, étoit en Juin 1820 environ de 600 pieds au-dessus d'une moraine, qu'il avoit déposée autrefois dans un endroit un peu moins rapide que le reste de cette montagne.

14. En même-temps nous avons vu sur la droite du glacier de Breuney une ancienne moraine qui est environ à 6 pieds de la nouvelle. Au bout de ce glacier, la nouvelle enceinte touche l'ancienne; et ce n'est que vers un petit étang qu'on peut à peine en distinguer une seconde.

15. Le glacier du Crêt au-dessus de Bonachissa, même vallée, a laissé plusieurs anciennes moraines. Un peu au-dessus des châlets du Crêt, elles sont presque imperceptibles et ne se prononcent clairement que sur la droite. En montant à un quart-de-lieue plus haut, on rencontre une moraine déposée à l'extrémité d'un ancien glacier, dont la partie inférieure entoure une plaine presque ronde et de 300 pieds de diamètre (mesuré au pas). Un rocher, qui se trouve environ 600 pieds plus haut que l'extrémité de cette enceinte, avoit partagé ce glacier. Le bras droit couvroit alors la plaine mentionnée ci-dessus. Le gauche qui descendoit presqu'aussi bas, a formé des moraines non loin des autres; mais elles sont plus irrégulières, et encaissent un petit étang.

*) Cette vue impose bien autrement quand on monte vers le sommet du col de Fenêtre.

Sur le dit rocher, on voit aussi des moraines, et maintenant le glacier va expirer environ 1300 pieds plus loin.

Monsieur Perraudin, conseiller de la commune de Bagnes, habile chasseur de chamois, et amateur de ces sortes d'observations, nous a assuré que les glaciers de Sévereu, de Loui et de la Chaux-de-Sarayer, tous dans la vallée de Bagnes, ont des moraines fort reconnaissables, qui sont environ à une lieue de la glace actuelle; il dit, que les châlets situés près du glacier de Corbassière*) sont bâtis sur des moraines composées de débris de pierres calcaires, transportées dans ces lieux par le glacier de Corbassière venant du Combin. Les rochers qui composent la montagne des environs des dits châlets, sont verdâtres, appartenant à une autre formation que celle du calcaire du Combin**).

16. Les moraines du glacier de Rosboden, sur le Simplon, prouvent d'une manière bien frappante la grosseur gigantesque que ce glacier avoit autrefois, étant arrivé tout près de l'endroit où se trouve aujourd'hui le village de Simplon.

*) Le glacier qui est très-grand, a constamment avancé depuis 1816 jusqu'en 1827; ce n'est qu'en 1828 que son extrémité inférieure a paru stationnaire, c'est-à-dire, qu'il n'avançoit pas plus que la bonne saison ne pouvoit faire fondre.

**) La contrée de Bagnes est très-intéressante pour le naturaliste. Le géologue y verra des stratifications bien remarquables. Voici ce qui nous a le plus frappé.

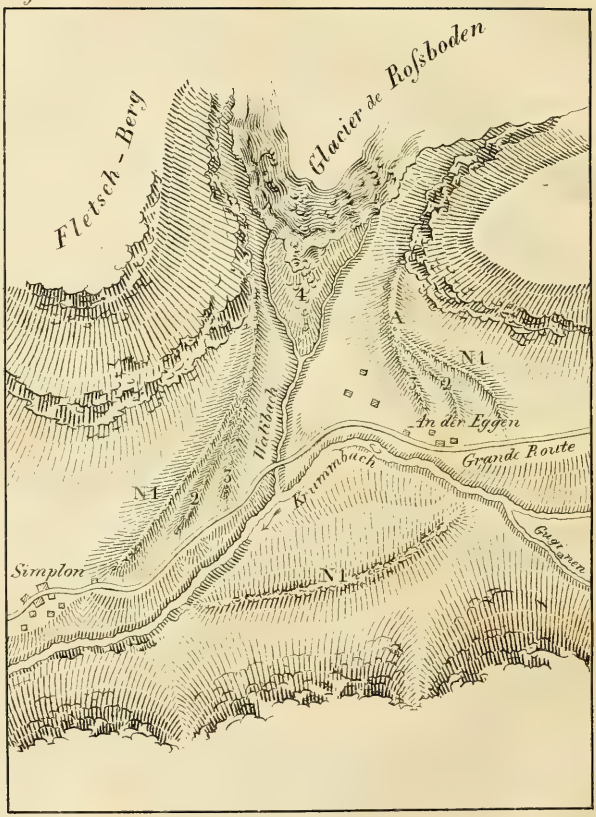
Entre Martigny et les confins de Vollège, le rocher est primitif. Suit du calcaire inclinant au midi d'environ 45°, dans lequel des couches de gypse se trouvent intercalées, près des villages de Vollège, du Cotès et de Fontenelle; elles semblent traverser toute la montagne en suivant la stratification de la roche calcaire; car on peut les trouver à jour sur différents points, en les poursuivant dans cette direction. On les retrouve même du côté du Rhône.

Au-delà du village du Chable, la roche primitive reparoît, elle repose sur la calcaire, inclinant également au Midi; mais à mesure qu'on avance dans la vallée, les couches se redressent davantage et, à Fionney, elles paroissent verticales, d'où elles commencent à incliner dans le sens opposé.

Au Cepi les couches de la roche verdâtre, que nous regardons pour primitive, inclinent fortement au Nord, elles reposent sur la calcaire et alternent même fréquemment avec lui. On peut voir ce fait à Matzeria, sur la rive gauche de la Drance. Il semble qu'entre le Chable et le Cepi, une force interne a poussée la roche primitive hors de la croûte calcaire; qu'elle s'est élargie par-dessus en recouvrant cette croûte, et même en s'intercalant à leur contact; car au-dessus de Matzeria, vers les premiers rochers du Mont-Pleureur, on voit entre les torrents de Merdenson et du Châlet-à-Michaud une couche divisée en deux, dans laquelle entre une seconde en forme de coin arrondi à sa pointe.

Le botaniste trouvera dans les champs de Bagnes: *Cinosurus echinatus.* Vers Pierre-à-Voire:

Midi.


Fletsch - Berg
Glacier de Rofsboden
Nl
Nl
Nl

Les voyageurs qui veulent examiner ces enceintes, doivent s'arrêter au petit village An-der-Egguen élevé sur des débris de cette nature. Ils monteront derrière ce village sur une élévation qui se trouve environ à 600 pieds de la route (voyez le point *a* sur le dessin ci-joint). Ici une énorme moraine se trouve partagée en trois; la plus éloignée démontre clairement qu'ayant rencontré le mont opposé et ne pouvant plus avancer, le glacier s'est jeté sur ses flancs, déposant tout à l'entour une très-grande moraine (voyez N°. 1), par laquelle on peut encore juger que, dans l'endroit où la grande route du Simplon traverse le torrent de Wali (*Walibach*), le glacier avoit autrefois plus de 200 pieds d'épaisseur verticale.

Poussées moins loin que la première, les deux autres moraines ne se distinguent que de chaque côté de l'ancien glacier; leur pointe a été emportée par le torrent ou quelqu'autre cause. Cette circonstance prouve que beaucoup de moraines furent détruites par des causes que nous ignorons, et qu'il ne faut pas s'étonner si l'on trouve beaucoup de glaciers où ces vestiges de leur ancienne grosseur ont complétement disparu.

Scutelaria alpina. Au Frenjoley: *Geranium divaricatum.* Au-dessus de Courtier: *Agrestema flos iovis*, *viola saxatilis.* A Matzeria: *Fumaria fabacea*, non loin de la neige. Au Cepi: *Saxifraga diapensoides.* Au-dessus du pont Mauvoisin: *Betula nigra.* Sur le Mauvoisin: *Ranunculus pyrenaeus* et *var. plantagineus*; *Thlaspi montanum.* Vers l'Oratoire: *Arbutus alpina*; *sisymbrium tanacetifolium*; *saxifraga petacea* avec la *var. Bellardi*; *gentiana hybrida.* En Torrenthosse: *Serratula alpina*; *sedum anacampseros* et *villosum*; *astragalus leontinus* et *Halleri*; ce dernier croît aussi en abondance au pied du glacier de Cessetta avec la *Herniaria alpina.* A l'Alia: *Saxifraga diapensoides*, dans les rochers, et *carex microglochia*, dans les marais. Plus haut: *Potentilla minima*, d'une grandeur extraordinaire; *saxifraga biflora.* Au Giétroz vis-à-vis de l'Alia: *Carex bicolor*; *potentilla nivea*; *draba hirta*; *sisymbrium acutangulum.* Sur l'ancienne moraine du glacier de Lire-Rotzo: *Potentilla frigida.* A Tzanrion: *Lychnis alpina*; *artemisia glacialis*, *nivalis*, *spicata*; *arenaria recurva v. hispida*; *gnaphalium pumilum*, *pussillum*, *leontopodium*; *Potentilla nivea*; *Achillea nana*; *Pedicularis rostrata*; *Antherinum serotinum.* En montant au col de Fenêtre: T. *Arabis coerulea* et *serpilifolia*; *Gentiana punctata*; *Aira subspicata*; *Avena disticophylla.* *Geum reptans* dans les rochers du Cret.

L'entomologue rencontrera aux environs du glacier du Giétroz: *Doritis delius* et *mnemosine*; une belle varieté de *Pontia callidice*; *Hipparchia aello*, *pito*, *arachne*, *goante*, *gorge*, *manto*, *mnestra*, *alecto*, *cassiope*, *melampus*, *pharte satyrion.* *Melitaea cynthia*; *Argynnis dia*, *pales*, *euphrosine*; *Lycena orbitulus*, *pheretes*; *Zygaena exulans*; *Lythosia ramosa*; *Geometra turbata*, etc.

Le conchiliologue: *Helicomax vitrea* de Ferussac; une belle varieté de *Helix arbustorum* et *sylvatica*; *Helix holosericea*, *ruderata*, *cristallina*, *montana*; *Bulimus montanus*; *Clausilia fragilis*, etc.

Une quatrième moraine se trouve encore tout près du glacier (sans compter les amas irréguliers de pierre que l'on trouve dans l'intervalle), elle est couverte de mélèses d'une petite taille, dont la glace a déjà renversé une grande partie *).

De la moraine N° 1 jusqu'à la glace actuelle, il y a une distance d'environ 7000 pieds.

On pourra nous objecter que ce glacier aura formé ces moraines par des chutes subites dont l'histoire fait mention. Il est incroyable qu'une chute puisse former des moraines si régulières. Ce n'est d'ailleurs point le glacier de Rosboden qui s'est écroulé, c'est celui de Gutschen qui, vers la fin du dernier siècle, s'est de nouveau écroulé et a couvert de glace les alpes de Gugguinen et la plaine de Gletsch. Les débris entraînés par ces chutes sont confusément dispersés dans la plaine.

17. Le glacier de Sirwolten a pareillement laissé sur sa gauche, dans la montagne de monsieur Theiler de Brigue, au-dessous de l'ancien hospice du Simplon, trois moraines non difficiles à distinguer. Elles se trouvent à une bonne lieue du glacier actuel, qui est situé sur la hauteur à côté d'un petit lac, dont les eaux ont la couleur du petit-lait, d'où vient le nom de Sirwolten-Sée et Sirwolten-Gletscher **).

18. Sur la droite du glacier des Eauxfroides (*Kaltwassergletscher*), à environ trente pieds du glacier actuel, nous avons vu, en 1817, une ancienne moraine. Nous sommes sûr que le glacier n'a pu l'atteindre depuis ce temps-là.

19. Le châlet de Lorenze situé près du chemin du Rawyl, commune d'Ayent, s'élève dans une plaine autrefois occupée par le glacier de Tenay, qui, dans ce moment, ne descend pas de la hauteur d'un rocher qui ferme ce vallon en forme d'amphithéâtre. On trouve une grande moraine couverte de hauts mélèses entre le dit châlet et le grenier du Rawyl. De la dite moraine au pied du glacier, il y a une forte lieue de marche, et une hauteur verticale d'environ cinq cents pieds.

20. Le glacier de l'Ossera dans la vallée d'Hermence a laissé de grandes moraines, dont la distance la plus éloignée se trouve à une forte demi-lieue de la glace actuelle.

*) Depuis 1822 ce glacier a abandonné une grande surface de terrain.

**) *Sirwolte*, signifie en Valais: du petit-lait.

Dans un tel accroissement il a rencontré un rocher en forme de monticule qui l'a presque partagé en deux. La partie droite, étant la plus forte, s'est avancée sur un précipice, et a poussé une grande quantité de pierres dans le fond de la vallée. Cette partie a laissé sur sa gauche une moraine de plus de cent pieds de hauteur. On voit à son bout divisé qu'elle a été déposée à différentes reprises. Le flanc gauche du glacier n'a pas tant avancé. La moraine est divisée en deux vers l'extrémité inférieure et se réunit, en s'approchant, du monticule.

Sur la droite de la partie du glacier qui avoit atteint le précipice, la moraine correspondante est très-visible. Sur ce point de l'ancien glacier, on distingue très-clairement une seconde moraine qui n'a pas dépassé le précipice; elle entoure une jolie petite plaine d'environ 300 pieds de diamètre, couverte de verdure et devenue presque ronde, le vallon étant fermé dans la partie supérieure par un amas de pierres, qu'on prendroit, au premier aspect, pour deux moraines plus récentes, mais qui nous semblent plutôt être descendues des rochers qui dominent sur la droite de ce vallon. Au haut de cet amas de pierres, vers l'endroit où le glacier a eu de la résistance, il se trouve encore un autre tas de grosses pierres éparses, mais on ne peut distinguer si c'est une moraine plus récente, ou un éboulement de rocher.

Du côté des châlets de l'Ossera, on voit des vestiges d'une moraine antérieure à celles dont nous venons de parler, et dont on ne peut suivre les traces.

21. Au pied du glacier de Corney, même vallée, on aperçoit une moraine bien distincte, dont la gauche étoit fortement adossée contre un grand rocher qui se trouve sur la gauche du vallon. De ce rocher jusqu'au châlet de Métal, on remarque un grand monticule allongé et terminé en arête. On pourroit le prendre pour une moraine. Dans ce cas, il y aura encore eu un second glacier sur la droite du vallon, qui se sera joint avec le précédent. Nous ne prétendons cependant point que ce monticule soit une ancienne moraine, malgré l'apparence qu'il en a au premier coup-d'oeil *).

Au-dedans de la moraine citée au commencement de cet article, il se trouve plusieurs amas irréguliers de pierres, également poussés par le glacier de Corney. Une troisième moraine se découvre sur sa droite; elle descend environ 300 pieds plus bas que le glacier actuel.

*) Les observations que nous avons faites depuis 1822, nous persuadent que c'en est réellement une.

22. Sur la gauche du glacier de Combâly, au-dessus des châlets de la montagne d'Alèva, même vallée, on distingue des moraines qui descendent environ 2000 pieds plus bas que le glacier existant.

Un quart-de-lieue au-dessus des châlets d'Aléva, on trouve des débris qu'on prendroit pour une moraine déposée à l'extrémité d'un glacier. Il semble même que l'eau de ce vallon passoit autrefois sur le milieu de ces débris, et que des éboulements, descendus de la droite du vallon, l'ont jetée sur la gauche.

De cet endroit, on monte pendant une demi-heure, en marchant sur une élévation terminée en arête, que l'on pourroit prendre pour la moraine gauche d'un glacier. On arrive ensuite vers un rocher dont la partie, que ce glacier aura atteinte, est totalement dépourvue de débris de pierres, tandis que le reste en est entièrement couvert.

C'est au-dessus de ce rocher, que l'on voit distinctement les moraines, dont nous avons déjà parlé. Elles se trouvent dans un bassin qui a environ une lieue en diamètre.

Si ce glacier est arrivé à un quart-de-lieue des châlets d'Aléva, ce qui nous paroît cependant très-probable, ce ne sera qu'après avoir comblé le dit bassin. Le glacier de Rosé, qui se trouve sur sa gauche dans la hauteur, s'y sera joint. Nous n'avons cependant point vu d'anciennes moraines autour de ce dernier glacier: phénomène que nous avons observé sur presque tous les glaciers, qui se trouvent maintenant dans des régions situées à 7000 pieds au-dessus du niveau de la mer.

23. On voit aussi d'anciennes moraines auprès du glacier de Mortier, même vallée. Celle qui se trouve sur sa gauche n'est pas fort éloignée de la glace, et celles que l'on remarque à la base du glacier, en sont environ à trois cents pieds.

24. L'extrémité du glacier d'Écolay, près du précédent, se trouve environ à 800 pieds d'une petite moraine, qu'on a de la peine à distinguer. Ce glacier entraîne peu de pierres, et là où il y en a le plus, elles tombent dans le torrent, de manière que la moraine ne peut se conserver. Sur le flanc gauche du glacier, on distingue facilement, au moyen de pierres éparses jusqu'où ce glacier s'étendit autrefois. Sa source part du nord du mont Pleureur qui, avec le Giétroz, sépare la vallée d'Hermence de celle de Bagnes.

Nous n'avons pas été près des glaciers de la Sale, de la Lincresse et du

Durant (les deux derniers sont très-grands, situés au fond de la dite vallée); de loin nous n'avons vu de moraine que sur la droite du glacier de Durant; mais celle qui s'y trouve, est à peu de distance de la glace.

25. Le châlet de la montagne de Tauno, au-dessus du village de Lugg, vallée d'Anniviers, est situé dans un emplacement autrefois occupé par le glacier de Combavez, qui finit maintenant à environ 6000 pieds plus haut. Les moraines de ce glacier se distinguent très-bien tout autour de l'ancien glacier. On voit de loin que la gauche se divise en deux.

26. Le glacier de Durant en Tzina, au fond de la vallée d'Anniviers, étoit autrefois plus grand qu'à présent. On trouve sur la droite de la Navisenche, qui sort de ce glacier, quatre moraines déposées sur un rocher qui retenoit ce glacier, et ne laisse qu'un passage étroit au torrent qui s'échappe par une crevasse d'environ cent pieds de profondeur.

La plus éloignée de ces quatre enceintes se trouve à environ 300 pieds de la glace; elle est couverte de mélèses d'une très-grande taille. Sur la seconde, les mélèses sont la moitié plus petits, la troisième n'en a point, et la quatrième, qui est la dernière, étoit, le 16 Septembre 1821, à six pieds de la glace.

27. Sur la gauche du glacier de Mumin, qui se trouve sur la droite du précédent, on voit de loin une moraine que le glacier n'a pas encore atteinte.

28. Nous avons vu, en 1815, sur le flanc gauche du glacier de Gorne (*Gornergletscher*), à Zermatt (*Praborgne*), vallée de Viège, et sur le même flanc de celui de Tzmut, d'anciennes moraines bien distinctes. Nous sommes sûr que ces glaciers ne les ont pas encore atteintes.

29. Le glacier de Ried, près de St.-Nicolas, même vallée, descendoit autrefois une bonne demi-lieue plus bas qu'à présent. D'après monsieur de Schallen, ancien président du dixain de Viège, on y peut encore voir plusieurs remparts déposés par la glace.

30. Sur la gauche du glacier de Fiesch (*Viesch*), vis-à-vis de la montagne de Stock, au pied du mont Richiguer (*Richigerberg*), vallée de Conches, se trouve dans un enfoncement une moraine qui est beaucoup plus élevée que le glacier ne l'étoit en Septembre 1820 *). Cette moraine est cependant beaucoup trop basse pour correspondre à une seconde, située sur la gauche de la vallée de

*) D'autres se trouvent environ à 1200 pieds au-dessous de l'extrémité inférieure de ce glacier: elles sont couvertes de buissons.

Fiesch à 300 ou 600 pieds au-dessus de la plaine. Sur cette moraine sont bâtis les villages de Ried, Bodmen et Halten, qui appartiennent tous à la paroisse de Bellwald. La plus grande partie du village de Bodmen occupe la partie de la moraine, qui incline contre le mont Bellwald; celui de la Halten se trouve vers l'extrémité de la moraine, à cette hauteur.

D'après cette démarcation, le glacier de Fiesch doit avoir eu une dimension si démésurée, qu'il est impossible de s'en faire une idée sans avoir été sur les lieux, et ce n'est qu'après l'avoir examiné la troisième fois, et sous différents points de vue, que nous avons été convaincus de l'existence de cette moraine.

Aussi c'est le seul endroit, où une ancienne relation indique, que les glaciers étoient plus grands autrefois qu'ils ne le sont à présent *).

A Fiesch on dit que le dit glacier étoit venu jusque vers l'église; d'autres assurent qu'il s'étoit même avancé jusqu'à Brigg, près de Lax. La moraine dont nous avons fait mention, ne lui donne pas cette dernière longueur, sa démarcation indique un surcroît de plus de 12,000 pieds et dépasse le village de Fiesch.

Ce glacier a un énorme bassin dans la zone supérieure et doit avancer plus que ceux que nous avons cités jusqu'à présent, quand il survient un abaissement de température.

31. Le glacier qui se trouve sur le Stralhorn, vis-à-vis le Fiescherhorn, même vallée, a laissé dans le fond, vers sa gauche, une moraine éloignée de demi-lieue du glacier actuel.

32. Le lac d'Aletsch ou de Maeryelen (*Märjelensee*) qui se trouve sous le glacier précédent, étoit autrefois totalement occupé par le glacier d'Aletsch. On voit encore du côté du Fiescherhorn, à une hauteur considérable, la moraine qui est restée au-dessus de ce lac qui, après avoir fait en Juillet 1820 une rupture à travers le glacier d'Aletsch, a laissé un bassin de 4833 pieds de longueur **).

*) Nous pensons que cette tradition s'est établie par l'évidence de la moraine, car lorsque le glacier la déposa, la vallée de Conches devoit nécessairement être inhabitable; donc, la tradition ne s'est pas communiquée de père en fils.

**) Ce lac a rompu déréchef en 1822 et en 1828. Le gouvernement du Valais s'occupe maintenant à creuser un canal pour abaisser la surface de l'eau de douze pieds et à diminuer de beaucoup, par ce moyen, le volume de l'eau.

33. Messieurs de Saussure, Gruner, Wittenbach et Ebel*), célèbres naturalistes, ont observé avant nous que le glacier du Rhône, dans la vallée de Conches**), ceux de Grindelwald et de Lauterbrunnen dans le Canton Bern, et celui de Bois à Chamouni, étoient autrefois plus grands qu'à présent.

On pourra nous objecter que ces glaciers auront augmenté depuis que ces savans ont fait leurs observations. Nous n'avons cependant point entendu dire que le glacier de Bois ait atteint le chemin qui conduit du village du Prieuré à celui d'Argentière, et comme il y a tant de glaciers qui n'approchent pas encore de leurs anciennes moraines, nous ne croyons pas que ceux-ci en soient moins éloignés que les autres.

34. En montant depuis Oberguesteln sur la Grimsel, l'on rencontre, avant d'arriver au petit torrent de Raeters, qui est à un quart-de-lieue du sommet du passage de cette montagne, les enceintes d'un glacier qui n'existe plus. Il partoit du Midi du Sidelhorn. (Ayant visité ce local une seconde fois, le 22 September 1826, nous n'y trouvâmes que quelques petits amas de neige). La gauche de la moraine est visible, depuis les rochers nus jusque sous le chemin de la Grimsel, où elle se divise immédiatement en quatre, sans compter d'autres petites inégalités.

*) *De Saussure*, Voyages dans le hautes Alpes, §. 541 et 623.
Wittenbach, Beschreibung des Lauterbrunnenthales. S. 14.
Ebels Anleitung die Schweiz zu bereisen. S. Grindelwald und Furca.

**) Le 22. Sept. 1826 nous avons visité ce glacier. Voici les distances, mesurées au pas, que nous avons trouvées entre les anciennes moraines et le glacier:

La moraine la plus éloignée du glacier s'adosse contre un rocher, formant un monticule, sur lequel sont construits les châlets de la montagne. Elle présente une grande largeur, sur une hauteur d'environ vingt-deux pieds. Du bord intérieur de cette première enceinte, jusqu'au milieu d'une seconde, nous avons trouvé une distance de trente pieds. De celle-ci à une autre, presque imperceptible, quarante-cinq; de-là à une plus grande, quatre-vingt-dix; de cette quatrième à une suivante qui a environ dix-huit pieds de hauteur, deux cent quarante-trois pieds. Tout près de celle-ci on en rencontre une petite, que nous avons comprise dans la distance de la suivante, qui a cinq pieds de haut, et se trouve à deux cent quarante pieds de la grande. Sur la droite de la vallée, cette moraine se divise en trois ou quatre jusque vers le milieu. De cette moraine à une autre, de quatre pieds de hauteur, quatre-vingt-dix pieds. Celle-ci forme une suite de moraines entassées irrégulièrement les unes contre les autres, sur une longueur de trois cent soixante pieds, s'élevant presque insensiblement à la hauteur de vingt pieds et plus. Cet assemblage d'une quantité de moraines décrit un arc et le réunit, sur la droite, à la dernière, sans atteindre le pied de la montagne. Ici le Rhône s'échappe du glacier, en traversant la dernière enceinte que celui-ci a formé; puis, il suit la précédente jusqu'au milieu de la plaine où il la coupe comme toutes les autres.

Non loin du chemin se trouve un granit dressé comme une colonne, et qui se sera placé ainsi en tombant dans une fente qui alloit jusqu'à terre. Du moins nous ne connoissons point d'autre évènement naturel qui ait pu le placer ainsi.

Une seconde moraine se trouve environ à cent cinquante pieds au Levant de la précédente et ne descend pas si bas qu'elle. On arrive à son extrémité inférieure par un contour que le chemin y fait. Après l'avoir gravi, on rencontre une petite plaine, et l'on marche pendant quelque temps sur le lit de cet ancien glacier.

Il est aisé de juger de la largeur du sol qu'occupa ce glacier par les rochers qu'il mit à nu, sur lesquels on ne trouve que quelques foibles gazons, tandis que les environs sont converts d'une grande quantité de débris de rocher, de gravier, etc.

De ce lieu nous avons cru distinguer des remparts d'un second glacier qui se seroit trouvé à un quart-de-lieue au Couchant de celui-ci; mais nous n'eûmes pas le temps de nous y rendre.

Nous voilà à la fin de l'énumération des glaciers qui n'existent plus, ou qui jadis étoient évidemment plus grands qu'à présent. Nous sommes sûr que

Depuis l'endroit, où le Rhône traverse cet amas de moraines, jusqu'à la plus récente, la distance est de trois cents pieds. Sur la gauche du centre du glacier, celle-ci laisse entrevoir qu'elle en avoit couvert une plus ancienne: puisqu'on y voit encore le gazon.

Ce jour-là, la glace étoit à dix pieds de la dernière moraine. Sur la gauche du Rhône, parcontre, cette distance est de quelques cents pieds. Cette circonstance, nous l'attribuons aux variations qu'éprouve le Rhône à la sortie du glacier, et que les cailloux, qu'il entraîne dans sa course, jettent tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, en sapant le glacier par sa base et en le détruisant dans une proportion plus forte sur cette place qui n'offroit pas les mêmes avantages, lorsque le glacier étoit plus grand.

Par ce que nous venons de dire, il résulte:

1) Que, le 22. Septembre 1826, l'extrémité inférieure du glacier étoit à mille quatre cent huit pieds de la première moraine reconnaissable, que l'on rencontre en montant.
2) Qu'à cette époque, il y avoit neuf moraines très-distinctes.
3) Que plusieurs de ces enceintes ont été formées à différentes reprises, c'est-à-dire, qu'après avoir diminué pendant quelque temps, le glacier est quelquefois venu augmenter des moraines qu'il avoit formées ci-devant.
4) Que les distances d'une moraine à l'autre sont inégales, ainsi que leur grandeur respective prouve que les époques auxquelles leur formation fut séparée, se trouvent inégales, de même que le degré du refroidissement.

dans le seul Canton du Valais, on en trouveroit encore autant avec des moraines aussi frappantes que celles que nous venons de citer, si l'on avoit le temps de parcourir toutes les vallées latérales de ce pays.

Nous avons vu plusieurs glaciers où nous n'avons trouvé vestige de cette sorte de dépôts; tels sont les glaciers de la Neuva et Planereusa, dans la vallée de Ferret, celui de Hautemma à Bagnes, les glaciers de Rosé, de Praflory, de Darbonaire, de Jodry et de Merdery dans la vallée d'Hermence, etc.

A quelques-uns de ces glaciers, comme à Tzanrion, en avant de celui de Hautemma, on trouve quelquefois des pierres éparses d'une espèce qui n'appartient pas aux rochers du lieu. D'autres se trouvent sur des hauteurs, où les débris, que les glaciers poussent devant eux, ne peuvent résister long-temps aux avalanches. Enfin, qui peut connoître toutes les causes, qui tendent à détruire ces anciens monuments du refroidissement? et combien n'en trouveroit-on pas encore, s'il ne s'offroit aux yeux du naturaliste, qui parcourt ces lieux, tant d'autres objets intéressants qui l'occupent tellement, que ces collines plus ou moins visibles se dérobent à son oeil scrutateur?

Combien n'est-il pas de petits lacs sur les montagnes, qui seroient probablement remplis de terre et de pierres, si jadis les glaciers ne les avoient pas nettoyés?

Nous avons en plusieurs endroits rencontré des glaciers, où ces moraines ont encore paru reconnoissables, quoiqu'il soit difficile de les distinguer; comme au pied droit du glacier de Belaval sous l'enclave du Mont-Jovet en Tarantaise, au fond et entre les glaciers de l'endroit appelé les glaciers, même pays; à la base du glacier de Montdolin, dans la vallée de Ferret en Valais; au glacier d'Eudone venant des Diablerets; sur le Sanetsch, où la moraine paroît sur la gauche à environ 5000 pieds de la glace entre laquelle les rochers sont nus jusqu'au glacier. Du côté de Châtelet (Steig) sur la hauteur du Sanetsch, il se trouve sur la gauche d'une combe, dans laquelle, au mois de Septembre 1820, il n'existoit plus qu'un très-petit amas de neige, une élévation qu'on pourroit prendre pour une moraine.

En examinant sur cette montagne le Plan-Germandre et les monticules sur sa gauche, on sera porté à croire, que le petit glacier du Creux aura occupé cette plaine. Aussi les monticules et les amas de pierres, qui se voient à l'entrée du vallon de ce glacier, semblent des moraines, puisqu'au-dessus d'eux

le rocher est totalement ballayé jusqu'au glacier. Les châlets de la montagne de Genièvre, situés entre le glacier et le Plan-Germandre, ont cependant été écrasés par une chute de rocher venant de la gauche du vallon.

Il en est de même du glacier de Trient, où le village et la chapelle de ce nom paroissent être bâtis sur des moraines des ce glacier *).

Presque vis-à-vis d'Obergestlen, vallée de Conches, commence le vallon d'Éguinen (*Eginenthal*) par lequel deux passages conduisent en Italie, en se dirigeant par le Gries et le Luvino.

Au pied de la montagne, dans laquelle se trouve le dit vallon, au Couchant du village Zumloch, on voit trois différentes élévations semblables à celles des moraines, qui doivent leur origine, ou à des débordements de l'Éguine, ou à un glacier. Sur la droite de ce vallon, à une hauteur très-considérable (300 à 350 pieds au-dessus du torrent), on remarque un grand dépôt de pierres, formant, avec le fond de la vallée, une ligne parallèle tout-à-fait semblable à celle d'une moraine. Ce lieu mérite d'être mieux examiné, car le glacier d'Éguine est à deux lieues de l'endroit que nous venons de citer **).

Par les faits assignés dans ce mémoire, les traditions contradictoires, dont les unes font présumer un refroidissement sur différentes parties du globe, par exemple, en Angleterre où la culture des vignes a dû être abandonnée, tandis que selon les autres, la Baltique et la mer Noire ont été complétement gelées ***), viennent d'être confirmées d'une manière bien remarquable.

D'un côté vingt-deux observations, plus ou moins constatées, tendent à prouver un abaissement considérable de la température; de l'autre, plus de trente-cinq faits bien avérés semblent démontrer son élévation.

Il paroît donc certain, que la température s'élève et s'abaisse périodiquement; car les faits contradictoires, qui se rencontrent dans un même lieu, comme au Col-de-Fenêtre, à celui qui est entre Praborgne et Hérens, sur le Simplon

*) Les observations que nous avons faites depuis 1822, nous assurent que ce sont réellement des moraines.

**) Des observations postérieures nous prouvent que ce sont réellement des dépôts de glacier.

***) Nous nous proposons de faire sous peu un mémoire, par lequel nous tâcherons de prouver qu'elles l'ont été en effet.

et sur le mont qui sépare Fiesch de Grindelwald, où se trouvoient des passages frequentés*), tandis que les glaciers du Col-de-Fenêtre, du Montdurant, du Rosboden, de Tzmut, de Fiesch, du Stralhorn et d'Aletsch étoient beaucoup plus grands qu'à ce jour **), ne peuvent dater de la même époque.

Il est également probable que l'époque, où la température de la Suisse étoit bien plus élevée que celle de nos jours, est séparée par un grand nombre de siècles de celles qui nous ont laissé des traces d'un si grand refroidissement, et dont souvent nous retrouvons plusieurs preuves devant un seul glacier.

Les forêts que nous avons trouvées sur les moraines de plusieurs glaciers, leur âge, les arbres fruitiers et les ceps de vigne, dont nous avons fait mention dans ce mémoire, nous serviront à appuyer cette hypothèse; car il faut beaucoup de temps avant que les forêts puissent croître sur une moraine nouvellement formée, avant que des noyers se soient élevés au point qu'on puisse mettre un impôt sur leur produit, et qu'on n'ait presque plus de souvenir de leur existence. Aussi les ceps de vigne vivent long-temps après l'abandon de leur culture.

Nous ne doutons nullement, qu'il ne soit survenu plusieurs époques, où notre climat étoit beaucoup plus froid qu'à présent; comme nous ne doutons pas non plus qu'il n'y en ait eu de celles, où il étoit considérablement plus chaud, et que la température s'élève et s'abaisse périodiquement. Mais quelle est la marche de ces périodes? quelles sont les causes qui en produisent le changement? Les faits qui indiquent une élévation de la température, sont-ils plus anciens que ceux qui prouvent le contraire? Voilà des questions sur lesquelles nous ne pouvons établir que des hypothèses.

Les données nécessaires pour déterminer la marche de ces diverses époques, dont les faits, que nous venons de citer, indiquent une si grande différence de température, nous manquent tout-à-fait. Ce n'est que par des observations exactes et suivies, que l'on pourra peut-être parvenir à la fixer approximativement. Il seroit surtout important d'observer, combien il faudroit de temps, avant que les arbres commencent à croître sur les nouvelles enceintes des glaciers, par exemple, sur celle du glacier de Brenva dans l'Allée-Blanche,

*) Voyez II, IV, VI, X et XI.

**) Voyez les numéros 11, 12, 16, 17, 28, 30, 31 et 32. Les trois derniers glaciers sont sur le même passage interrompus.

où la glace a renversé en 1820 des arbres de deux cent vingt années et de plus vieux encore. En ajoutant ce temps à celui qu'il a fallu à l'accroissement des plus grands arbres, qu'on trouve sur les moraines, on aura peut-être, à-peu-près, celui qui s'est passé depuis la formation d'une telle moraine, surtout si l'on trouve dans les forêts voisines de plus vieux arbres; et comme il y a des glaciers auprès desquels on rencontre plusieurs de ces moraines, peut-être trouveroit-on la différence de leur âge.

La grandeur des moraines peut aussi servir à nous indiquer approximativement le temps qui s'est écoulé depuis le dépôt de l'une à celui de l'autre.

Partout où nous avons vu plusieurs moraines devant un seul glacier, celle qui se trouve la plus éloignée du glacier, est la plus grande. Comme tous les débris tombés sur un glacier avant la formation d'un tel rempart peuvent presque s'y trouver réunis, elle ne nous servira qu'à indiquer approximativement le temps qui s'est écoulé depuis une catastrophe quelconque, par laquelle les montagnes ont été nettoyées de leurs débris *).

Il est probable que les rochers d'une montagne quelconque se décomposent à-peu-près dans une égale proportion; on peut par conséquent, au moyen de leur grandeur, juger approximativement de l'intervalle des temps entre la formation de ces différentes moraines, si l'on peut connoître celui qui s'est écoulé depuis l'avant-dernière à la dernière.

Ici l'histoire, les écrits et même les traditions populaires peuvent nous servir. Il seroit donc à souhaiter que Messieurs les Naturalistes y donnassent quelque attention. En attendant, on peut juger par les différences de ces moraines, que la marche des époques qui les produit est irrégulière.

Les causes de ces changements de température nous sont encore moins connues, puisque les calculs astronomiques ont prouvé que les variations de la pression de l'écliptique ne sauroient les produire.

L'accroissement ou la diminution des forêts nous semble d'une influence trop foible pour produire ce changement de température. Les forêts ont diminué depuis trois siècles, et la température s'est abaissée en même-temps; la destruction des forêts devroit donc produire un refroidissement, tandis qu'en Amérique leur existence raffraîchit le climat **), ce qui est contradictoire.

*) Nous nous proposons de revenir à ce sujet dans un autre mémoire.

**) „Si la partie du nouveau monde, qui est située entre les Tropiques, n'a pas de Nègres,

En supposant même, que les forêts puissent influer sur la fonte des neiges et des glaciers, il en résulteroit qu'elles auroient dû être détruites et rétablies chaque fois que ces grandes variations de la température ont eu lieu; cela n'est cependant pas probable.

Quant aux faits qui indiquent une élévation de la température, nous croyons qu'il y en a qui sont antérieurs, et d'autres qui sont postérieurs à ceux qui indiquent son refroidissement. Telles sont les moraines du glacier de Rosboden sur le Simplon. Celles que la grande route traverse, nous paroissent plus anciennes, que l'époque où la température étoit beaucoup supérieure à celle de nos jours; car à cette époque le Simplon devoit être complétement fermé. Parcontre les plus rapprochées du glacier semblent être des derniers siècles, puisqu'il est possible que des vents ou d'autres causes locales puissent produire de petites variations.

Le chemin de Domo-d'Ossola à Brigue passoit autrefois par Varzo, Trasquéra, Frassinodo (*Alpien*) et le Simplon (les trois derniers villages se trouvent à-peu-près sur une égale hauteur). A Frassinodo il existe encore une remise pour le dépôt du sel et des marchandises. Il est probable que ce n'est que depuis l'invention de la poudre, qu'on a évité Trasquéra et Frassinodo, en passant par Gondo.

Selon monsieur le lieutenant-colonel Perrig de Brigue, on voit encore sur la montagne du Simplon trois millésimes taillés dans le roc, indiquant les changements qu'on a faits à ce chemin. La plus ancienne date est de 1312, l'autre de 1557 et la troisième de 1758.

Il paroît que, depuis un temps immémorial, ce chemin a toujours traversé le petit village An-der-Egguen; car on ne voit nulle part de traces qui puissent indiquer le contraire. Ces traces se feroient remarquer si le cas fût arrivé; car partout où le chemin a été changé, on en découvre encore les anciennes. Les bâtiments de ce village et une chapelle sont cependant établis sur les dites moraines; elles paroissent donc être antérieures à l'époque où le chemin passoit par Trasquéra et Frassinodo, époque qui nous a laissé des indices d'une si haute température.

„c'est que la chaleur du Pérou est de 15° inférieure à celle du Sénégal, diminution qu'il faut „attribuer au nitre de l'humus américain, aux vapeurs imprégnées de sel marin et *surtout* aux „forêts immenses dont ce continent est surchargé." Recherch. philos. T. 1. seconde partie, sect. I.

Voici de quelle manière nous tâcherons d'appuyer cette hypothèse :

La cloche de Grindelwald*) venant de la chapelle de St.-Pétronille, jadis située à côté du chemin qui conduit à Fiesch, date de 1044. Les passages de Saas à Antrona et Macugnaga étoient déjà en 1440 très-antiques**), et le Simplon a éprouvé un changement en 1312. Il est à présumer que les passages des hautes alpes, dont nous avons fait mention dans ce mémoire, étoient tous ouverts à la même époque.

D'après M. Zurbrigguen, ce n'est que dans le commencement du dix-septième siècle que les passages de montagnes sont devenus difficiles. Il ne dit cependant point qu'ils aient été interceptés ; et ce n'est que dans le dix-huitième siècle qu'ils sont devenus inaccessibles aux chevaux. Mais comme la plupart des moraines dont nous avons parlé, indiquent un froid bien plus intense que celui de nos jours, il nous semble que l'histoire en devroit faire mention, si ce temps froid étoit arrivé à cette époque; puisque, dans ce cas, les chemins devoient être alors encore plus fermés qu'aujourd'hui.

Nous sommes donc en quelque manière autorisés à croire :

1) Que les moraines qui se trouvent à une distance considérable des glaciers, datent d'une époque *qui se perd dans la nuit des temps.*
2) Que les faits que nous avons cités pour prouver un abaissement de température, sont plus récents que les dites moraines.
3) Que celles qui se trouvent près des glaciers peuvent être des deux derniers siècles.
4) Que la température s'élève et s'abaisse périodiquement, mais d'une manière irrégulière.
5) Que, selon les apparences, le refroidissement de cette époque est arrivé à son terme.
6) Que les glaciers parviendront difficilement à la hauteur gigantesque, dont nous trouvons tant de vestiges, et que nous pouvons nous tranquilliser sur l'extension présumée de la région des glaces en général.

*) Voyez VI dans ce mémoire.

**) Voyez VIII.

II.

Ueber die Ueberreste organischer Wesen, welche in den Kohlengruben des Cantons Zürich bisher aufgefunden wurden.

Das Studium der organischen Ueberreste der höhern Thierklassen gehört, als solches, wohl nur dem gegenwärtigen Jahrhundert an; denn was früher darin geleistet wurde, betrifft wohl einzelne, hier und da aufgefundene Bruchstücke von Thieren, in deren nähere Untersuchung man nicht genau eintrat, oder wohl gar leichthin, auf oberflächliche Ansicht, diese Ueberreste als von Thieren, welche mit den jetzt lebenden identisch seyen, erklärte. Zwar waren die Knochenhöhlen am Harze, in Franken und in den Karpathen schon lange bekannt, aber ihr Enthalt nicht wissenschaftlich genau untersucht und bestimmt worden. Man war auch hier geneigt anzunehmen, jene Bären seyen wohl eins mit dem Eisbären des Nordens, dem sie an Gröfse allerdings gleich kommen. Nur genauere Untersuchungen und sorgfältige osteologische Vergleichungen konnten den Satz begründen, dafs sie untergegangenen Thiergeschlechtern angehörten. Die zahlreichen Ueberreste vorweltlicher Elephanten und anderer Papydermen waren ebenfalls bekannt, und erregten das Erstaunen und die Bewunderung der Forscher; aber genauere Bestimmungen und Vergleichungen wurden nicht mit gehöriger Umsicht angestellt. Auch in der Schweiz ist das Vorkommen fossiler Knochen und Zähne keine neue Entdeckung. Man findet in den Schriften der ältern schweizerischen Naturforscher mehrere Data von solchen Entdeckungen. Allein genauere Untersuchungen hatten nicht statt, und eine nur oberflächliche und flüchtige konnte nicht anders als auf Irrschlüsse führen, um so mehr, als alle Forscher der frühern Zeit in solchen

Ueberresten nur Spuren und Beweise der allgemeinen Sündfluth vor sich zu sehen glaubten, und so die Identität der Arten von vormals und jetzt kaum in Zweifel zogen. So entstand der berühmte Luzernerische Riese, aus der irrigen Ansicht des Doct. Felix Platters, der die bey Reiden im Canton Luzern aufgefundenen Elephantenknochen, unbedenklich für Ueberreste eines menschlichen Riesen erklärte, den er neunzehn Fufs hoch angab, und der dann auch in diesem Mafsstabe, als solcher, bis auf den heutigen Tag am Luzerner Rathhause abgebildet steht. Die Knochen jenes vermeinten Riesen sollen indefs schon damals sehr verwittert gewesen seyn, daher man sich nicht verwundern darf, wenn in einer Stadt, wo die Naturgeschichte niemals viele Verehrer fand, von jenen Knochenresten nichts mehr aufzufinden ist, als einige unförmliche und unkenntliche Bruchstücke.

Aus eben dem Wahne, alle diese Ueberreste seyen Beweise der Sündfluth, erklärte Scheuchzer die Knochen im Oehninger Schiefer, welche Cuvier in den neuesten Zeiten mit gewöhnlicher Genauigkeit und Bestimmtheit für die Ueberbleibsel eines riesenhaften Molchs der Vorwelt erklärt, für die Ueberreste eines vorweltlichen Menschen, und so entstand sein berühmter *homo diluvii testis*, dessen Original leider unsern Sammlungen entrissen wurde, und in Harlem aufbewahrt wird. Glücklicher Weise besitzt die öffentliche Sammlung in Zürich noch ein ähnliches, vielleicht nur etwas kleineres Stück von diesem seltenen und nur in wenig Exemplaren vorkommenden merkwürdigen Fossil. Mehrere Nachrichten und Citate von dem was in der Schweiz von Zeit zu Zeit gefunden worden ist, führt Herr Professor Meisner in seinem Museum der Naturgeschichte Helvetiens an, daher es blofse Wiederholung wäre, wenn mehr über das Aeltere gesprochen würde, was sich hier und da in Sammlungen und Nachrichten, besonders in den Sammlungen zu Basel findet. Es wäre indefs sehr wünschbar, dafs eine genauere Beschreibung und Bestimmung aller dieser merkwürdigen Fossilien, von unsern Freunden in Basel möchte bearbeitet werden.

Erst indefs, seitdem der unermüdete Fleifs eines Cuvier, der, umgeben von der reichsten Sammlung von Sceleten, welche Europa aufzuweisen hat, vielleicht einzig im Stande war, so genaue Bestimmungen aufzufinden, die merkwürdigen Ueberreste der vorweltlichen Thiere genauer bestimmt hat, und die Geschichte derselben in ein rein wissenschaftliches Gebäude brachte,

hat sich an allen Orten die Erde gleichsam aufgeschlossen, und giebt uns die Gebeine wieder, die gewaltige Revolutionen, welche die Oberfläche der Erde gänzlich umwandelten, und den Untergang sämmtlicher Bewohner zur Folge haben mufsten, in ihr vergruben. In Deutschland, in Frankreich, in England, in Italien werden immer neue Höhlen mit Knochen aufgefunden und die Menge der darin enthaltenen Knochen genau untersucht und bestimmt. Ganze Massen von Knochen, den verschiedensten Thieren angehörig, werden, nicht tief unter der Oberfläche liegend, entdeckt — und die Zahl der untergegangenen bestimmten Gattungen und Arten ist bereits zu Hunderten angewachsen, und immer neue Entdeckungen zeigen, dafs wir, ungeachtet dieser schon enthüllten Reichthümer, noch immer kaum die ersten Linien einer Wissenschaft kennen, die uns weit über die Tage hinaus versetzt, in welchen der Mensch diese Erde bewohnte. Immer schwieriger wird es die Räthsel zu lösen, welche jede neue Entdeckung uns gleichsam vorlegt, die uns aber nur um so begieriger machen müssen, die Spuren zu verfolgen, welche uns auf derselben Auflösung bringen können.

Auch unser vaterländische Boden ist reichlich mit solchen räthselhaften Ueberresten versehen, und dem Fleifse der Forscher liegt ein unabsehbares Feld zu bearbeiten offen. Vieles ist schon vorhanden, weit mehr wird die Zeit und der Eifer unserer Mitbürger noch auffinden lassen. In den Sammlungen von Zürich, Basel, Bern, in derjenigen der Herren Hugi in Solothurn, Lavater in Zürich, Studer in Bern, Bernouilli und Merian in Basel, in denen zu Lausanne und Genf, des Herrn Rengger in Aarau, und andern, liegt noch viel was nicht aufgeklärt oder bekannt ist, und es wäre wohl zu wünschen, dafs darüber sich alle vereinigten, und zusammentrügen was vereinzelt ist, damit man wisse, was in unserm Vaterland vorkommt. Besonders wäre zu wünschen, dafs Herr Professor Hugi den reichen Schatz, den seine Sammlung enthält, näher und umständlicher bekannt machen möchte, da dadurch die Verhältnisse des Jura in einem ganz neuen Lichte erscheinen würden.

Wir wollen uns nun mit dem beschäftigen, was im Canton Zürich und seiner unmittelbaren Nachbarschaft in den neuesten Zeiten ist entdeckt worden. Diese Entdeckungen sind um so merkwürdiger, als sie alle in Braunkohlengruben gemacht wurden, welche anderswo nirgends Ueberreste gröfserer Vier-

füfser enthalten. Nur eine Ausnahme ist bekannt, und Cuvier hat, in seinem Werke über die fossilen Knochen, darauf, als eine besondere Merkwürdigkeit, aufmerksam gemacht. Man fand nämlich in den Kohlengruben von Cadibona auf der Ostseite von Genua, die Knochen einer grofsen Thiergattung der Vorwelt in zwey Arten, und da sie die einzigen Kohlenreste waren, welche damals Herr Cuvier kannte, so nannte er diese Gattung Kohlenthiere (*Anthracotherium*), um den Fundort zu bezeichnen; allein da unsere Thierreste, von welchen wir nun ausführlicher sprechen wollen, alle in Kohlen vorkommen, so ist dieser Name unpassend. Herr Cuvier selbst hat indefs später, als ihm unsere Knochen bekannt wurden, dieselben seiner nähern Aufmerksamkeit gewürdigt, und auf ihre Entdeckung hin die Muthmafsung geäufsert, unsere Kohlenlager müssen in eine besondere Bildungsperiode fallen, und einen eigenen Ursprung haben. Wir überlassen die Erörterung dieses Umstandes den Geologen, und wagen nur die Bemerkung, dafs es kaum zweifelhaft seyn kann, dafs unsere Kohlen nicht alle zu gleicher Zeit entstanden seyen. Zwar sind in fast allen bis jetzt in unserer Gegend ausgebeuteten Kohlenlagern thierische Ueberreste gefunden worden, aber nicht in allen dieselben; und die Ueberreste selbst sind in einem sehr verschiedenen Zustand der Erhaltung und nicht mit denselben Substanzen durchdrungen. Merkwürdig ist es auch, dafs die Pflanzenüberreste in den meisten dieser Kohlen ungleich seltener sind, oder gar nicht vorkommen.

Bereits sind an fünf verschiedenen Orten in unserer Nähe Knochen gefunden worden, und der Analogie nach zu schliefsen, möchten sie wohl allenthalben verborgen liegen, wo ähnliche Kohlenschichten vorkommen, und dieselbe Formation Statt findet. Diese Kohlenlager sind aber weit verbreitet, laufen an mehrern Orten zu Tage aus, oder werden vom Wasser hervorgeschwemmt, so dafs sie bey der zunehmenden Bevölkerung, bey den raschen Fortschritten der Industrie und dem spürbaren Holzmangel, als ein wichtiger Schatz angesehen werden können, der an manchen Orten noch benutzt werden dürfte, wo man jetzt noch nicht daran denkt. Hin und wieder findet man auch nur einzelne sogenannte Nester von Kohlen, und auch in diesen sind Thierreste gefunden worden; hier aber, wenigstens an einem Ort, neben grofsen Stämmen unbekannter Bäume, welche aber an der Luft sehr bald verwitterten und zerfielen. Die Kohlen selbst sind von so verschiedenem Gehalt, äufserm Ansehn, Bruch, Glanz und übrigen Eigenschaften, dafs wohl geschlossen werden dürfte, ihr Entstehen falle in verschiedene Perioden.

Die beyden Hauptflötze, welche gegenwärtig ausgebeutet werden, sind diejenigen von Käpfnach bey Horgen am Zürichsee, und der andere bey Elgg, zwey Stunden oberhalb Winterthur.

Die ausgedehnte Gebirgsformation, worin der Flötz von Käpfnach liegt, wurde bis in die neuesten Zeiten zu einem der jüngsten Gebilde der Flötzgebirge gezählt; allein die neuern Geognosten glaubten aufser diesen sogenannten secundären Gebirgen, solche von noch späterer Formation, welche sie defswegen nun tertiäre nannten, aufgefunden zu haben, deren charakteristische Kennzeichen darin bestehen, dafs solche die ersten versteinerten Reste von Säugethieren enthalten, während in den secundären nur Weichthiere und Fische, oder auch Reptilien vorkommen sollen. Wir wollen diese Eintheilung auf sich beruhen lassen, da wir uns nicht in geognostische Hypothesen hineinlassen können. Nur ist zu vermuthen, dafs fortgesetzte weitere Untersuchungen in vielen der sogenannten secundären Formationen auch noch Reste höherer Thierklassen zu Tage fördern werden, wie diefs bereits im Jura Statt hat, und somit auch nach diesem neue Ansichten sich bilden müssen.

Zu diesen sogenannten tertiären Gebirgsarten gehört der, beynahe das ganze Becken des Zürichsees einschliefsende, und noch viel weiter verbreitete mergelige Sandstein, der sich auch jenseits der Albiskette wieder findet. Humboldt bezeichnet diese Formation mit dem Namen *argiles et grès tertiaire à lignites*, oder *argile plastique*, *Molasse et Nagelflue d'Argovie*, oder Mergel- und Braunkohlensandstein-Formation. Eben so werden die in diesen tertiären Gebirgen sich findenden Kohlen nicht mehr zu den Steinkohlen, sondern zu den Braunkohlen (*lignites*) der jüngsten Gebirgsarten gezählt.

Diese tertiären Gebirge werden von den meisten Geognosten als einzelne örtliche, auf wenig bedeutende Räume eingeschränkte Bildungen betrachtet, deren ältestes Glied der Mergelsandstein und Nagelfluhformation oder die sogenannte Molasse ist, und einzelne bituminose Lager verkohlte Pflanzenabdrücke, oder auch etwas weniges Braunkohle enthalten sollen. Allein diese letztere ist bey uns in bedeutenden Flötzen enthalten, und diese Formation nimmt beynahe das ganze grofse Becken zwischen den Alpen und der Jurakette, in einer Längenausdehnung von ungefähr hundert Stunden, nämlich vom Bodensee bis zum Annecy-See, und in einer abwechselnden Breite von zehn bis zwanzig und dreyfsig Stunden, ein. Auch füllt diese Gebirgsformation nicht etwa nur

den Grund des grofsen Beckens aus, sondern sie bildet, dasselbe quer durchschneidend (eine Folge der Strömungen aus den Alpen her), nicht unbedeutende, mehrere Stunden lange und 1000 bis 2000 Fufs über die Thalseen erhabene Gebirgsketten, wie im Canton Zürich diejenige des Albis und Pfannenstiels, im Canton Aargau und Luzern diejenige des Horben und noch mehrere andere kleinere. Die neuesten Bohrversuche zu Eglisau haben gezeigt, dafs sich diese nämliche Formation stellenweise noch gegen tausend Fufs unter die Oberfläche des Zürichsees herab erstreckt, also im Ganzen eine Mächtigkeit von beynahe dreytausend Fufs hat. Sehr wahrscheinlich gehören auch die noch höhern, meist aus Nagelfluh bestehenden Gebirgsketten des Almen und Hörnli an der östlichen Grenze des Cantons Zürich zu der nämlichen Formation, da sie in ihrem Innern auch schwache Lager einer ähnlichen Braunkohle enthalten. Dagegen sind die an den Abhängen und am Fufse dieser letztern Gebirge aufgelagerten, und weit verbreiteten mächtigen Braunkohlenflötze bey Utznach, Dürnten und an einigen andern Orten höchst wahrscheinlich viel neuern Ursprungs, und enthalten durchaus keine Knochen von einem Säugethier. Sie bestehen aus wenig verändertem, verkohltem Holz, in welchem man noch die ursprünglichen Arten sehr oft erkennt, welche gar nichts Fremdartiges enthalten, und aus Bäumen entstunden, welche jezt noch in der nämlichen Gegend vorhanden sind. Sie hat jedoch mit der von Käpfnach darin Aehnlichkeit, dafs sie, wie diese, von einer Mergelschichte begleitet ist, die ganz durchdrungen von zahllosen zertrümmerten Süfswasser-Conchilien gefunden wird, doch ebenfalls von andern Arten, als die über den Lagern der ältern Braunkohlen. Diese Gebirgsformation, welche sich wahrscheinlich noch bedeutend weiter erstreckt, da der Bergsturz des Rofsberges bey Goldau eine ganz ähnliche Beschaffenheit zeigte, ist also nicht auf einen ganz kleinen Raum beschränkt. An vielen Orten sind die darin befindlichen bituminosen Schichten von Braunkohlen nicht blofs schwache Spuren, sondern es sind weit ausgedehnte Flötze, die an mehrern Orten mit Vortheil bergmännisch ausgebeutet werden, wie in Käpfnach und Elgg; und wenn das Bedürfnifs es erforderte, und die Localitäten in Hinsicht des Transports es gestatteten, so könnten an mehrern Orten noch vortreffliche Kohlen gefunden werden. Allein meist steht die weite Ausdehnung der Flötze mit ihrer geringen Mächtigkeit nicht im Verhältnifs.

Die beyden Puncte von Käpfnach und Elgg sind auch diejenigen, welche unsere Aufmerksamkeit in Hinsicht auf die vorkommenden fossilen Reste am meisten in Anspruch nehmen, und daher müssen wir von jedem der beyden Fundorte noch etwas Besonderes sagen, da die geognostischen Verhältnisse beyder eben so wenig ganz übereinstimmen, als die vorkommenden Reste.

Wir machen den Anfang mit Käpfnach. Die Gebirgsart, welche den Flötz umschliefst, ist die schon erwähnte, beynahe horizontal geschichtete, Mergelsandstein-Formation, welche den bedeutenden Bergrücken des Albis und Uto bildet, der sich in seinem höchsten Puncte etwas mehr als 1500 Fufs über den Zürichsee erhebt. Der Flötz ist bey Käpfnach in einer Höhe von etwa 30 Fufs über die Seefläche mit einem Stollen aufgeschlossen, der, nach dem bergmännischen Compafs, gerade westlich ganz horizontal und immer auf dem Flötze selbst in das Gebirge hineinläuft. Der rechte nördliche Stollenflügel zeigt das Fallende, und der linke südliche das Steigende des Flötzes. Diese Einsenkung nach Nord bleibt sich sehr regelmäfsig gleich, und beträgt nur wenige Grade. Je weiter westlich man mit dem Hauptstollen in das Gebirge hinein vordringt, desto schöner und mächtiger zeigen sich die Kohlen, und es ist wahrscheinlich, dafs dieses Flötz unter der ganzen Albiskette durchstreicht, und identisch ist mit dem, welches am westlichen Abhange des Albis in der Nähe von Augst zu Tage ausstreicht, und früher dort auch bergmännisch ausgebeutet worden ist. Vor der jetzigen Bildung der Oberfläche, ehe das Becken des Zürichsees wahrscheinlich durch Auswaschung entstanden war, stand das Flötz vielleicht in Verbindung mit dem gegenüber liegenden östlichen Seeufer, wie die dortigen ähnlichen Verhältnisse der Gebirgsschichten beweisen, so dafs man aus den wirklich bekannten, verbunden mit den wahrscheinlichen Verhältnissen über die Ausdehnung im Steigen und Fallen schliefsen kann, das Flötz habe bey seiner Entstehung mehrere Quadrat-Stunden im Umfange gehabt. Die Mächtigkeit desselben ist dagegen sehr gering in Vergleichung mit der Ausdehnung. Von der festen Sandsteinsohle bis zum ähnlichen Dache ist das Ganze zwey bis höchstens drey Fufs mächtig; davon ist die unterste Schichte ein bituminoser Mergelthon, nur wenige Zolle mächtig, mit Muscheltrümmern von Süfswasser-Conchilien erfüllt. Dann folgt eine zwey bis vier Zoll mächtige Kohlenschichte, welche zwischen Schiefer und Pechkohle das Mittel hält. Ueber dieser untersten Kohlenschichte liegt ein mit Kohle durch-

drungener bituminoser Mergelschiefer von ein bis drey Zoll Mächtigkeit, dann folgt darauf wieder eine ein bis drey Zoll mächtige Kohlenschichte, welche sich von der untersten nur dadurch unterscheidet, dafs sie zuweilen mit Muscheln bedeckt ist.

Ueber dieser Steinkohlenschichte liegt, zuweilen durch eine schwache Schichte Mergelschiefer von ihr getrennt, zuweilen auch nicht, eine ähnliche mit Anflug von Schwefelkies, ohne Muscheln; auch findet sich, freylich als Seltenheit, auf der obersten Schichte, eine Zusammenhäufung von verkohlten parallel laufenden und von einer Linie bis zu einem Zoll Dicke übereinander liegender nadelartiger Körper, welche aussehen wie die Blätter des Pferdeschwanzes (*Equisetum*) oder wie Tannennadeln. Zwischen dieser Kohlenschichte und dem darüber gelagerten ein bis drey Zoll mächtigen Stinkstein, und oft mit beyden verwachsen, liegen, als gröfste Merkwürdigkeit dieses Flötzes, die Knochen und Zähne verschiedener Säugethiere. Sind es Reste grofser Thiere, so drängen sie die Kohlen auf die Seite, und nehmen, wenn sie gar grofs sind, den ganzen Raum der Kohlen ein, und sind dann mit einer breitgedrückten Lettenmasse umgeben. Nirgends hat man, so viel bekannt, in solchen Tiefen (die Höhe der Berge die darüber liegen berechnet) Knochen von Vierfüfsern gefunden. Die Kohle selbst würde man, oryctographisch betrachtet, viel eher den ältern Steinkohlen als den neuern Braunkohlen anreihen, weil das bituminose Holz, welches dieser Art Kohlen den Namen der Holzkohlen (*lignites*) gegeben hat, hier ganz fehlt, und nur als Ausnahme deutliche vegetabilische Reste in jenen nadelartigen Gebilden gefunden werden. Doch zeigt sich auch hier der vegetabilische Ursprung in den, zwar seltenen, aber doch auch vorkommenden Abdrücken von Holzstämmen oder Aesten, die niemals dicker als ein bis zwey Zolle sind. Ueber den bisher angeführten Schichten liegt noch ein weicher, mit der Keilhaue zu gewinnender, mit unreiner Kohle durchdrungener Letten mit Muscheln, mehrere Zolle mächtig, der weiter hinauf immer mehr in Sandstein übergeht und als solcher dann zu oberst viele Zusammenhäufungen von Melanien enthält.

Ueber diesen sämmtlichen weichen Bestandtheilen des Flötzes (von welchen der schwarze, mit Kohlen und Bitumen durchdrungene Mergel sehr vortheilhaft zur Düngung der benachbarten Weinberge gebraucht wird), liegt alsdann das Dach, ein fester mergeliger Sandstein, der nur mittelst Sprengarbeit

kann durchbrochen werden, dem Einflufs der Luft und Wasser aber nicht lange widersteht, sondern nach wenig Jahren sich in dicken Schalen ablöst und durch den Druck des Gebirges sich zerklüftet, so dafs die unvermuthet schnell sich vom Dache losreifsenden Stücke den Arbeitern oft gefährlich werden. Zu der baldigen Senkung des Daches, trägt ein taubes Flötz, das zehn Fufs über dem edlen sehr regelmäfsig und parallel mit ihm gelagert ist, vieles bey. Es hat dieses taube Flötz mit dem edlen in allen Erscheinungen sehr viel Uebereinstimmendes, nämlich den Stinkstein, die Mergelschichte mit vielen Muscheltrümmern. Nur die Kohlen hat man bis jetzt (ganz kleine Spuren ausgenommen) vergebens darauf gesucht, und da dieses Flötz nicht weiter aufgedeckt und abgebaut wurde, als die darauf getriebene Versuchstelle es erforderte, so kann man auch nicht schliefsen, ob es Versteinerungen vierfüfsiger Thiere enthalte oder nicht. Der selige Escher von der Linth hat durch seine Untersuchungen der Schichtenfolge an der sogenannten Leimbacher Faletsche (einem Bergfall des Uto unweit dem Dörfchen Leimbach), und auch an einigen Puncten der Zürichbergkette, nachgewiesen, dafs in der nämlichen Gebirgsformation in den höhern Schichten Lagen noch mehrerer bituminoser Flötze vorkommen.

Herr Hirzel, der als ein vortrefflicher Mineralog und mit den Verhältnissen des Bergwerks ganz bekannt, uns diese geognostischen Thatsachen mittheilte, welche wir ganz mit seinen eigenen Worten angeführt haben, macht darauf folgende Betrachtungen: „Dafs dieses eine Gebirgsformation sey, welche mehrere hundert Quadratstunden Oberfläche, und eine Dicke und Mächtigkeit habe, die stellenweise mehr als 2000 Fufs betrage; dafs sie aus mehr als hundert verschiedenen, öfters abwechselnden, fast horizontal über einander gelagerten Schichten bestehe, wovon die untere zahlreiche Reste von vierfüfsigen Thieren und zum Theil von Pflanzen in sich schliefsen, während die darüber liegenden neuern Schichten wieder nichts als Muscheln von süfsem Wasser, wenn nämlich eine darin befindliche Schneckenart zu den Melanien und nicht zu den Turbiniten gehört, enthalten." Daraus scheint hervorzugehen, diese Mergelsandstein-Formation sey, ihrer geognostischen Reihenfolge nach, eines der jüngsten Glieder in der grofsen Kette, deren Schichtenglieder verschiedenen, durch grofse Zeiträume von einander getrennten Bildungsperioden angehören. In einem dieser Zeiträume war die

damalige Oberfläche, wie das tiefliegende Braunkohlenflötz mit seinen Bestandtheilen beweist, mit Pflanzen und Thieren bedeckt, welche, nachdem sie in einer unbekannten Erdrevolution zu Grunde gingen, zugleich unter Niederschläge von Erd- und Steinmassen begraben wurden. Neue Generationen von Seethieren bildeten sich in den darüber zu stehen gekommenen Gewässern, die wieder späterhin tief unter neue Gesteinschichten begraben wurden. Eine Reihenfolge von Generationen und Zerstörungen, welche wir ungemein weit verbreitet, vielleicht über einen sehr grofsen Theil der Erdoberfläche antreffen, und welche abwechselnd bis in die obersten Schichtungen der Erde fortgehen, wie die abwechselnden und höher liegenden bituminosen Lager mit Muschelversteinerungen beweisen. Jede untere Schichte mufste erst verhärtet und in Stein verwandelt werden, bis wiederkehrende Fluthen die zu feinem Sand und Staub zermalmten Trümmer älterer Gebirge darüber hinwälzten, und bey ruhigem Niederschlag die obern neuen Glieder sich darauf bilden konnten.

Aber, auch wenn wir diese Gebirge neue nennen, so haben wir dennoch kein Zeitmafs für ihre Bildung. Wie viele Jahrtausende mögen vorbeygeflossen seyn, seit jene Pflanzen hier blüheten, und jene Vierfüfser unter einer wärmern Sonne hier herum streiften, ohne dafs der Mensch Zuschauer und Mitbewohner dieser Erde war. Wenn wir daher im geognostischen Sinne von den allerneusten Veränderungen und umbildenden Revolutionen sprechen, so versteht sich darunter alles, was die Bildung der Erdoberfläche bedingte, wie sie jetzt ist, wahrscheinlich ehe der Mensch entstand. Noch aber sind die sich folgenden Schöpfungen uns ein Räthsel; die Reihenfolge derselben wird kaum je befriedigend enthüllt werden können, wenn wir auch noch so eifrig im Buche der Natur lesen, und die Hieroglyphen zu entziffern uns bemühen. Glaubt auch einmal der fleifsige Forscher, er sey auf sicherer Spur und werde doch noch die Wahrheit auffinden können, so verwirrt ihn eine neue Entdeckung auf einmal wieder, und er findet sich in einem Labyrinthe, aus welchem er sich nicht herausfinden kann. Nur die Thatsache ist aus den bisherigen Untersuchungen als unbestreitbar hervorgegangen, die Erde habe mehrere Male Revolutionen erlitten, welche ihre Oberfläche vollkommen verändert haben. Bey diesen Revolutionen, die wahrscheinlich meist durch Fluthungen geschahen, wo unbekannte Ursachen, die vielleicht durch cosmische Einwir-

kungen in Thätigkeit gesetzt wurden, Meeresboden aus der Tiefe emporhoben und Festländer versenkten, gieng immer die organische Schöpfung theilweise oder ganz zu Grunde. Aber immer schaffte die Natur aufs Neue; die Oberfläche der Erde bevölkerte sich wieder, bis auch diese Wesen durch andere Revolutionen vertilgt wurden. Eben so scheint es fast unbezweifelt, dafs die einfachern Wesen zuerst da waren, dafs mit jeder Schöpfung höhere Gestaltungen entstanden, und mithin die uns am nächsten stehenden fossilen Ueberreste von Säugethieren wohl den letzten Schöpfungen angehört haben, der Mensch dagegen ein Erzeugnifs der wirklich bestehenden Schöpfung sey. Aber welche furchtbare Umwälzungen müssen es gewesen seyn, welche über die Trümmer der letzten Schöpfungen 1500 Fufs hohe Gebirge angehäuft haben! Und endlich scheinen alle Entdeckungen und Prüfungen dieser vorweltlichen Ueberreste mit Bestimmtheit zu zeigen, dafs die Climate der Erde sich ebenfalls verändert haben, und da wo jetzt das Eis die Polarmeere begrenzt, einst eine üppigere Natur, wie diejenige der Tropenländer ist, und ein mildes Clima herrschend war. Crocodile und gewaltige Schildkröten bewohnten die Ufer unserer Seen und Flüsse; Elephanten mit ungeheuern Zähnen, Mastodonten, Nashörner, Hippopotame fanden sich in den mit Palmen und gewaltigen Farnkräutern umkränzten Gewässern und Ebenen.

Wir haben uns bey der Beschreibung der geognostischen Beschaffenheit der Gegend von Käpfnach um so länger aufgehalten, als die Kenntnifs der Gegend von Elgg nicht so bestimmt ist, dafs wir dieselbe mit eben derselben Genauigkeit beschreiben könnten. Im Allgemeinen aber sind es dieselben Verhältnisse, welche beyde Gruben bezeichnen; es ist dieselbe Gebirgsart, dieselbe, nur etwas veränderte Schichtenlagerung.

Wir kommen nun zur nähern Bestimmung und Beschreibung der aufgefundenen Ueberreste von Käpfnach. Man soll schon ehedem bey Käpfnach grofse Knochenstücke von beträchtlicher Länge und Dicke und von sonderbarer Form ausgegraben haben; wohin sie aber gekommen sind, weifs man durchaus nicht. In den frühern Zeiten sollen sie sich häufiger gefunden haben, als in den spätern, wo man tiefer in den Berg hinein die Stollen treiben mufste. Nach Eschers Beschreibung des Zürich-Sees wurden schon im siebenzehnten Jahrhundert hier Kohlen gegraben, da sie aber theurer als Holz zu stehen kamen, so wurde das Graben wieder aufgegeben. Weit die meisten Knochen und Zähne

aber mögen wohl unbemerkt und unerkannt geblieben seyn, da selbst jetzt noch, wo man doch den Werth kennt, den die Naturforscher auf solche Fossilien setzen, ganze Köpfe, welche sich vorfinden, unbedachtsam zertrümmert werden, und zu spät aus den Trümmern erst sich zeigt, was geschehen ist. Freylich ist es oft unmöglich in einem Kohlenklotz den Schatz zu ahnen, den er enthält, weil nur die glänzende Glasur des Zahns sein Daseyn verräth und die matte Farbe, welche den Knochen auszeichnet, leicht übersehen wird, um so mehr wenn derselbe mit Bitumen durchdrungen, hin und wieder dunkle Kohlenschichten zeigt. Lange wurde auch ein solcher Zahn, als organischer Ueberbleibsel, nicht erkannt, und statt dessen für Glaskopf ausgegeben, unter welcher Benennung mehrere Mineraliensammlungen einzelne abgebrochene Stücke enthielten. Dem seligen Meisner verdanken wir zuerst die Entdeckung, dafs diese vermeinten braunen Glaskopfklumpen wirkliche Zähne seyen. Cuviers vortreffliche Arbeiten über die fossilen Knochen machten ihn zuerst aufmerksam; er untersuchte die Stücke seiner Sammlung und fand, dafs er statt braunen Glaskopfs, wahre Mastodontenzähne besitze. In der dritten Versammlung der naturforschenden Gesellschaft, welche im Jahr 1817 zu Zürich gehalten worden, las er über diese Zähne eine Abhandlung, und zeigte sie wirklich vor. Es waren indefs nur Bruchstücke; zugleich aber machte er bekannt, dafs auch noch Zähne von Bibern an eben dem Orte gefunden worden seyen. Damals enthielten die Sammlungen in Zürich nur einige zerbrochene und schwer kenntliche Ueberreste der Mastodonten von Käpfnach, und die, sonst grofse und reiche Sammlung auf der Stadtbibliothek, enthielt aufser dem Bruchstücke einer Spitze, nur noch ein Wurzelstück eines Zahns, von welchem die ganze Krone abgebrochen war. Bald aber fanden sich in einer vergessenen Schublade mehrere schöne Bruchstücke, welche in den siebenziger Jahren der Gesellschaft als Merkwürdigkeit, von den damaligen so genannten Bergherren, eingeschickt, aber auf die Seite gelegt und weiterer Untersuchung nicht gewürdigt worden waren. Unter ihnen fanden sich auch die beyden sehr merkwürdigen ganzen Zähne, welche unter Figur 7 und 8 abgebildet sind. Indefs hatte Meisners Vorlesung mehrere Nachfragen in Käpfnach veranlafst. Der dortige Obersteiger wurde aufmerksam, und bald fand man die kostbaren Ueberreste, welche unsere Sammlung nun zieren. Bald hätte aber die Habsucht des Obersteigers sie in's Ausland ge-

bracht, wenn nicht der zu hohe Preis, den er forderte, zur Entdeckung geholfen hätte, wo dann der selige Escher von der Linth noch in seinem letzten Lebensjahre dafür sorgte, dafs sie unserer Sammlung zu Theil wurden. Es hätte auch hier gröfsere Aufmerksamkeit der Sammlung zu einem ganz unschätzbaren Stücke, nämlich dem ganzen Kopfe, verhelfen können. Der Kohlenblock soll etwa acht Fufs lang und dick gewesen seyn, aber erst als er zersprengt wurde, bemerkte man seinen Inhalt. Das Vorhandene besteht aus drey vollkommen erhaltenen Backenzähnen, und einem, zwar in viele Stücke zerbrochenen, aber dennoch sehr kenntlichen und gut erhaltenen Stofszahn, die wir nun näher beschreiben wollen.

Ganz ungezweifelt gehörten diese Zähne der von Cuvier aufgestellten Gattung Spitz- oder Zitzen-Zahn-Elephant (*Mastodon*) an, und eben so gewifs dem Schmalzahnigen (*Mastodon angustidens*). Die Backenzähne sind alle drey von derselben Gröfse und ganz von derselben Form. Die Krone besteht aus drey Reihen Spitzen, welche in der Mitte wieder durch eine Vertiefungslinie jede in vier Hügelchen getheilt ist, der Zwischenraum zwischen den Hügelreihen ist aber nicht frey, wie bey der in Elgg aufgefundenen Art, sondern mit einem unpaarigen Hügelchen mit den andern verbunden. Die Spitzen sind etwas, doch nicht bedeutend, abgenutzt. Die ganze Krone ist glänzend schwarzbräunlich mit Schmelz überzogen, welcher, über eine Linie dick, dieselbe bedeckt, und einen strahligen Bruch zeigt. Rings um die Hügelreihen wird die Zahnkrone mit einem wulstigen körnigen Rande umgeben, welche auf den schmalen Seiten des Zahnes, besonders auf der einen, noch einige Ebene oder einen Anhang zeigt, sonst aber in Farbe und Schmelzüberzug den Hügelreihen ganz ähnlich ist. Dieser wulstige Rand ragt ringsum über die Wurzel vor, und sein Hals diente zum Ansatz des Zahnfleisches. Die Wurzel ist stark, unten mit mehrern Zacken in der Zahnhöhle feststeckend, von Farbe schwarz, etwas in die Länge gestreift, matt glänzend. Das Innere des Zahns ist fast leberbraun, matt und bröckelig. Die Länge des einzelnen Zahns ist vier Zoll, die Breite zwey Zoll neun Linien. Ein vor uns im Modell liegender Zahn eines schmalzähnigen Mastodonten, welcher im Sande unter der Citadelle von Montpellier gefunden wurde, hat sechs Hügelreihen, und ist mehr als um das Doppelte so lang als der unserige, nämlich neun Zoll, dennoch aber fast vollkommen gleich breit, die Spitzen

auch etwas tiefer abgerieben und mit Vertiefungen versehen. Mehrere Bruchstücke von Zähnen, welche früher und später gefunden worden, gehörten Zähnen an, welche wenigstens im Breitedurchmesser vollkommen gleich grofs waren. Nach der Meinung Cuviers und nach der natürlichen Ansicht mufs unser Exemplar, und überhaupt alle diese Bruchstücke, einem jüngern Thier angehört haben, als der Zahn von Montpellier; sie sind auch weniger abgenutzt. Auffallend aber ist es, dafs man bey uns noch nie keine gröfsern, wohl aber viel kleinere gefunden hat, und dafs dieses Verhältnifs, wie wir später zeigen werden, bey den Mastodonten-Zähnen von Elgg, welche einer ganz andern Art angehört haben, gegen die Zähne des grofsen Mastodonten, denen sie sehr ähnlich sind, ganz dasselbe ist.

Ehe wir von dem Stofszahn sprechen, müssen wir noch der ganz kleinen Zähne Erwähnung thun, welche in Tafel I, Figur 7 und 8 in ihrer natürlichen Gröfse abgebildet sind, da sie uns vorzüglich der Aufmerksamkeit werth scheinen. Der unter Fig. 7 abgebildete hat ein Zoll, sieben Linien im Durchmesser, und bildet ein vollkommenes Viereck mit gleichen Seiten, welche aber eine krumme Linie machen. Er hat nur zwey, an der Wurzel dicht an einander stehende Höcker, welche so abgerieben sind, dafs die Krone glatt und eben erscheint, und nur durch unbedeutende Furchen die vorher bestandenen Hügel noch angedeutet werden. Bildung und Schmelz sind im übrigen dieselben. Der andere kleinere, Figur 8 abgebildete, hat nur ein Zoll und vier Linien im Durchmesser, ist viereckig und höckerig, aber nur mit einem gröfsern Höcker versehen; doch bemerkt man deutlich die anfangende Bildung zweyer Reihen Höcker; er ist wenig abgenuzt. Unter den Zähnen welche Cuvier unter dem Namen *Divers Mastodontes* abbildet, findet man Tafel I, Figur 2, einen unserer Figur 7 nicht ganz unähnlichen Zahn; aufser diesen aber findet sich gar nichts, was mit denselben, und namentlich mit unserer Figur 8, zu vergleichen wäre.

Nach den Abbildungen des Herrn Cuvier müfsten unsere grofsen Backenzähne alle vordere seyn, da die hintern wenigstens fünf, und wie der Zahn von Montpellier zeigt, sogar sechs Höckerreihen haben, die unsrigen aber nur drey. Nun aber waren an der in Käpfnach gefundenen Kinnlade zwey Backenzähne neben einander, jede nur mit drey Höckerreihen. Wo standen nun aber die ganz kleinen Backenzähne? sind sie von ganz jungen Thieren? sind es etwa

Milchzähne? Die gänzliche Abnutzung und die fast mangelnde Wurzel des gröfsern, scheint diefs zu beweisen. Der noch kleinere hat grofse Aehnlichkeit mit den falschen Backenzähnen der Raubthiere. Allein wenn man die Analogie zu Hülfe nimmt, so bemerken wir eine ganz ähnliche Erscheinung an den Zähnen von Elgg, von welchen später wird gesprochen werden, indem dort zwey ganz ähnliche Zähnchen gefunden wurden, von welchen aber der eine gröfsere in einem Knochenstück mit einem grofsen dreyreihigen steht. Sollten es Zähne seyn, die sich erst bildeten? Diefs wird hinlänglich dadurch widerlegt, dafs der eine ganz abgenutzt war, und Beyspiele, welche wir auch noch anführen werden, zeigen, dafs der nachrückende und im hintern Theil der Kinnlade sich bildende Zahn eben so grofs als der bestehende ist, und vollkommen ausgewachsen hervorrückt, seine Spitzenreihen auch ganz gebildet, und konisch auslaufend erscheinen. Es bleibt daher nichts übrig, als anzunehmen, es seyen diefs Zähne von ganz jungen Thieren, oder eine Art von falschen Backenzähnen, welche vielleicht vor den wahren stehen, und bald wieder ausfallen, wovon wir freylich weder bey den lebenden Elephanten, noch auch bey den Ueberresten der Mastodonten bis jetzt irgend eine Anzeige gefunden haben. Wir müfsten dann aber auch zugleich annehmen, dafs der kleinere zuvorderst und hinter ihm der gröfsere gestanden sey, was auch die aufgefundenen Zähne in Elgg zu beweisen scheinen.

Schon ehe man die Stofszähne der Mastodonten kannte, schlofs Cuvier aus dem Kopf-Scelet des Thieres, es müsse einen Rüssel und Stofszähne wie der Elephant gehabt haben, und wirklich zeigt sich diefs als begründet. In unserer Sammlung befindet sich ein fast ganzer Stofszahn, der zu dem in Käpfnach aufgefundenen Kopf gehört. Ein solcher Stofszahn ist nirgends abgebildet, und selbst in dem vortrefflichen Werke von Cuvier fehlt die Abbildung. Wir glauben daher eine solche genaue Abbildung müsse willkommen seyn. Er hat etwas mehr als zwey Fufs Länge, und ist für seine Gröfse sehr dick und massiv. Die Wurzel fehlt, daher kann seine eigentliche Länge nicht angegeben werden. Man findet an ihm keine Spur von Höhlung. Die eine, ohne Zweifel die untere Seite, ist gewölbt, glatt, glänzend schwarzbraun. Die nach dem Kopf zugekehrte Fläche ist dagegen platt und der ganzen Länge nach gefurcht, matter glänzend und bräunlich hornfarbig. Die Biegung ist nicht sehr bedeutend und scheint gar nicht stärker zu seyn, als bey den

jetzt lebenden Elephanten. Die Spitze ist ziemlich stumpf und abgerundet. Die platte, der Länge nach gefurchte Fläche, unterscheidet diesen Zahn hinlänglich von den Stofszähnen der Elephanten, welche nichts ähnliches haben. Das Knochengewebe scheint indefs dasselbe zu seyn, wie beym Elfenbein. Die gröfste Breite des platten Theils ist vier Zoll. Der Stofszahn ist auf Tafel I Figur 9, und in Figur 10 seine Spitze und platte Fläche abgebildet.

In unserer Sammlung sind noch eine Menge gröfserer und kleinerer Knochenstücke, welche aber aufser einem Kinnbackenstück ganz unkenntlich und verstümmelt sind. Ueberhaupt sind alle diese Stücke, Zähne und andere Knochen, sehr spröde und brüchig; die Knochen besonders mit Bitumen durchzogen und oft so verkohlt, dafs man nur durch ihren wenigern Glanz sie von der Kohle selbst unterscheidet. Dieser Zustand der Verkohlung läfst fürchten, dafs es fast unmöglich seyn möchte, einen ganzen Kopf oder ganze Knochen zu erhalten.

Wahrscheinlich häufiger noch als Knochen und Zähne von Mastodonten, findet man in Käpfnach solche von Bibern. Allein da sie kleiner sind, so werden sie seltener bemerkt, und sind auch leichter zerstörbar. Nach den Zähnen zu urtheilen, scheinen alle diese Ueberreste einer Biberart angehört zu haben, welche von der noch lebenden wenig oder gar nicht verschieden war. Doch kommt an Gröfse keiner dieser Zähne denjenigen gleich, welche unsere Sammlung an einem skeletirten Kopfe besitzt, der aber auch einem aufserordentlich grofsen Biber angehört hat. Ausgezeichnet sind erstens, ein Stück von einer obern rechten Kinnlade mit allen vier Backenzähnen, wovon indefs der dritte abgebrochen ist. Die Kinnlade selbst ist völlig verkohlt und brüchig. Tafel II Figur 5. Zweytens, ein unterer Vorderzahn, neben welchem auch der andere bemerkbar ist, den man aber wegen der Brüchigkeit der Kohle nicht weiter hervorgraben kann. Tafel II Figur 3. Drittens, ein ebenfalls unterer Vorderzahn, aber viel dünner als der vorige; er mufs einem sehr kleinen Biber, oder wahrscheinlicher, einem andern Nager angehört haben. Tafel II Figur 4. Man sieht im nämlichen Kohlenstück noch Spuren von Backenzähnen, allein ganz zerbrochen, so dafs man keine Krone unterscheiden kann. Mehrere andere Stücke zeigen mehr oder weniger deutliche und ganze Backenzähne des Bibers. Herr Professor Meisner hat ebenfalls zuerst von diesen Zähnen gesprochen, sie erkannt, und darauf aufmerksam gemacht.

Ganz neu ist dagegen die Beobachtung, dafs auch Wiederkauer hier vergraben liegen, und zwar ganz bestimmt mehrere Arten. Aus Mangel einer hinlänglich bedeutenden Sammlung von Köpfen verschiedener Wiederkauer ist es aber sehr schwer, ja unmöglich, die Arten zu unterscheiden und zu bestimmen. Bis jetzt lassen sich mit Bestimmtheit nur zwey Arten unterscheiden: die eine, von welcher mehrere Stücke in abgebrochenen Resten der Kinnlade enthalten sind, gehören einem Thiere aus der Hirschgattung, und die Zähne unterscheiden sich nicht von den Zähnen des Edelhirsches. Ein Stück ist nicht verkohlt, sondern lag blos in dem mergeligen Sandstein. Tafel II Figur 6. Ganz verschieden ist ein Stück Kohle, worin vier Zähne eines Wiederkauers sich befinden, der an Gröfse das kleine Moschusthier nicht übertroffen haben möchte. Tafel II Figur 8. Alle diese Zähne sind Backenzähne, und meist sind sie in einem sehr brüchigen Zustande; das letzte Stück könnte wohl einer Art Antilope angehört haben, welche der *Antilope dorcas* nahe verwandt war.

Es ist nicht blofs wahrscheinlich, sondern gewifs, dafs eine genauere Aufsicht oder vielmehr Durchsicht der gebrochenen Kohlen, und eine gröfsere Aufmerksamkeit von Seite der Arbeiter noch Vieles zu Tage fördern würde, da alle diese Knochen nicht selten vorkommen, und wahrscheinlich noch in nicht unbedeutender Menge gefunden werden könnten.

Ganz anders verhalten sich die in den Kohlengruben von Elgg, zwey Stunden oberhalb Winterthur, vorkommenden Versteinerungen oder verkohlten Reste der frühern Schöpfungen.

Erst im Jahr 1782 fing man an die Kohlen in Elgg auszubeuten, und zwar auf Antrieb des verstorbenen Herrn Doct. Ziegler von Winterthur. Die Gruben finden sich in einer Schlucht derjenigen Hügelkette, welche das Thal, worin Elgg liegt, gegen Norden schliefst und von dem Murgthal trennt. Sie liegen etwa 130 Pariserfufs über dem tiefsten Thalpunct erhaben. Rundliche Hügel und Hügelzüge verflächen sich hier mit sanften Abhängen in breite und ebene Thäler, deren Vegetationsdecke nirgends Unterbrechung erleidet. Die höchsten dieser Hügel mögen etwa 300 Fufs betragen. Zu diesen gehört auch derjenige, in welchem die Kohlen in zwey Stollen gebrochen werden. Die Gebirgsart ist vorherrschend Nagelfluh, die Lagerung horizontal oder nur wenig vom Horizontalen abweichend. Das Braunkohlenlager ist

8 bis 12 Zoll mächtig; an einer Stelle fand man es 32 Zoll. Der Stollen, in welchem man bis jetzt einzig Versteinerungen gefunden hat, ist ungefähr 300 Lachter lang. Wo der Flötz mächtig war, wurden Querstollen getrieben. Das Dach des Lagers besteht aus einer feinkörnigen, aber nicht festen Breccie, die Sohle aus einem weichen, ziemlich viel Quarz enthaltenden Sandstein, mit einem kalkartigen Bindemittel, so dafs er in Säuren beynahe so stark wie Mergel aufbraust und sich auflöst. Kalk oder Stinkstein, wie in Käpfnach, findet man nicht. Der Bergmeister Ginsberg will behaupten, die Kohle sey aus einem Torflager entstanden, welches aber von seiner ursprünglichen Lagerstätte sey weggespült worden; als Beweis führt er an, dafs die Sohle keine Muscheln oder Schnecken enthalte, wie sie sonst unter andern Torflagern gefunden werde, dafs dagegen die Kohle Abdrücke von Sumpfpflanzen und Wurzeln derselben enthalte. Nicht selten findet man Kohlen, welche mit Pech durchdrungen sind; man kann daher diese Kohlen mit Recht Pechkohlen nennen. Die Knochen, welche man fand, sollen immer nur am Rande der Kohlenschichte, nie in der Schicht selbst gefunden werden. Sie sind aber so verkohlt und mit Kohlenmasse so vereinigt, dafs diese Behauptung wohl zu bezweifeln seyn möchte. Vielleicht, dafs diese Ueberreste im Kohlenlager selbst so verkohlt sind, dafs man ihre thierische Structur nur nicht mehr erkennt. Es ist oft nicht leicht das Thierische vom Mineralischen zu unterscheiden, und nur die Zähne mit ihrem Schmelz zeichnen sich deutlicher aus.

Versteinerungen von Conchylien sind noch wenige dort gefunden worden. In sogenannter tauber Kohle aber findet man in ganzen Massen eine Muschelart, welche unserer gewöhnlichen Teichmuschel etwas ähnlich sieht, aber viel breiter und am Rande gefaltet ist. Sie gleicht gar sehr einer Muschel, welche Rafinesque im Ohio gefunden hat und *Proptera undulosa* nennt, mit dem einzigen Unterschied, dafs die Runzeln von Anfang am Nabel nicht so deutlich erscheinen. Noch ähnlicher ist sie einer andern Muschel, welche wir der Güte des Herrn Honinghaus verdanken, aus dem *Jaquimenon river*, der *Alasmodonta rugosa*. Humboldt hat diese Muschel unter dem Namen *Unio undata* in seinen *Observations de Zoologie et d'Anatomie, comparée Livr. XIII* ebenfalls abgebildet. Eine andere Muschel, mit welcher sie verglichen werden könnte, ist uns nicht bekannt.

Eben so, wie in Käpfnach, fand man in diesen Gruben die Ueberreste

grofser vorweltlicher Thiere, aber gar nicht von derselben Art. Bis jetzt wurden blofs die Zähne von Pachidermen gefunden, keine von Wiederkauern und Nagern. Vielleicht nur defswegen, weil solche kleinere Knochen leichter zerstört werden und diese Kohle ohnehin mürber ist, sind kleinere Knochen noch nicht aufgefunden worden.

Die erste Entdeckung wurde im Jahr 1824 gemacht, wo man die Kinnlade mit fünf Backenzähnen eines Thiers fand, welches bald als zur Gattung Nashorn gehörig anerkannt wurde. Leider waren diese Zähne in einem so verwitterten Zustande und so bröckelig, dafs sie in kleine Stücke zerfielen und nur noch ein ganzer Zahn zu sehen war, an welchem aber die charakteristischen Merkmale der Nashornzähne unverkennbar waren. Bey dieser Beschaffenheit der Verkohlung war wenig Hoffnung ein so schönes Stück erhalten zu können. Allein etwas genauere Untersuchung, an der, unter der ersten Zahnreihe liegenden Kohlenmasse, zeigte etwas glänzendes, und nachdem mit Sorgfalt die Kohle darüber weggemeifselt war, erschien ein ganzer Zahn, neben ihm ein anderer, und so wurde die Zahnreihe der andern Seite nach und nach vollständig entwickelt oder vielmehr herausgemeifselt. Es ergab sich aus dieser sonderbaren Lage, dafs es die untere Kinnlade sey, welche seitwärts so zusammen gedrückt war, dafs sie vorn aus einander gehen mufste, und nun die eine Zahnreihe schief unter die andere zu liegen kam, was wohl anzeigt, dafs dieses Zusammendrücken gewaltsam geschehen seyn mufste. Durch Eintauchen in Leimwasser, wurde nun der Zusammenhang der lockern Theilchen wieder hervor gebracht, und die Erhaltung des Ganzen erzweckt. Diese Reste einer untergegangenen Art, sollen ganz nahe an jener tauben, mit Muscheln gefüllten Kohle gelegen haben. Eine genaue Vergleichung setzt es aufser Zweifel, dafs diese Zähne der Art des Nashorns angehört haben, welche Herr Cuvier das Nashorn mit der Nasenscheidwand (*Rhinocéros à narines cloisonnées, Rhinoceros clausus*) nennt. Es ist diefs das älteste bekannte der fossilen Nashörner, und von Pallas zuerst in Sibirien entdeckt worden. Der Kopf ist sehr verlängert, und trug zwey sehr lange Hörner. Die Nasenknochen bilden ein starkes Gewölbe, welches in der Mitte durch eine knöcherne Scheidewand gestützt wird, die den lebenden Arten mangelt. Die Vorderzähne mangeln, und das Thier war etwas gröfser, als das afrikanische zweyhornige Nashorn. Es hatte in beyden Kinnladen sieben Backenzähne, von welchen unsere

Kinnlade noch fünf besitzt, der vorderste kleine und der hinterste fehlen. Die Backenzähne stehen alle in einer ununterbrochenen Reihe, welche nach aufsen etwas convex, nach innen etwas concav ist. Der erste ist der kleinste, fast viereckig, die fünf folgenden gleichen sich in der Form, nehmen aber immer an Gröfse zu, die Krone ist viereckig, der äufsere Rand schneidend, und bildet eine Art von Längshügel mit geschweiftem Rande. Der gröfste Zahn an unserm Exemplar ist ein Zoll, neun Linien lang und ein Zoll, zwey Linien breit. Sie sind daher um etwas kleiner, als die bey Herrn Cuvier abgebildeten, und scheinen einem jüngern Thiere angehört zu haben. Sie sind abgebildet auf Tafel II, Figur 1; und Fig. 2 stellt einen einzelnen und zwar den gröfsten Zahn vor. Die Stelle, wo diese Zähne gefunden wurden, mag in senkrechter Höhe 200 Fufs, und in horinzontaler Richtung 300 Fufs vom Tage entfernt seyn. Neben den Zähnen fanden sich auch noch Bruchstücke der Kinnlade und andere ganz verwitterte und verdorbene, daher unbestimmbare Knochenstücke.

Später, als die Nashornknochen, fand man in Elgg zu verschiedenen Zeiten Zähne von einem Thiere, was den Mastodonten und Tapiren sich sehr annähert. Alle bis jetzt gefundenen, gehören einer Art. Sie zeichnen sich dadurch aus, dafs die Höckerreihen in zwey oder drey Hügel getheilt sind, welche durch tiefe Thäler ganz von einander getrennt sind. Die gröfsern Zähne haben drey Hügelreihen, jeder Hügel hat vier Spitzen, wovon die beyden äufsern conisch und bedeutend höher, daher auch deutlicher sind als die innern, indem die innern drey Linien niedriger sind und nur durch zwey Einschnitte sich bilden. Der gröfste Zahn ist vier Zoll lang, und zwey Zoll, zwey Linien breit; ein anderer drey Zoll, drey Linien lang, aber gleich breit wie der vorige. Die Höhe der Hügel beträgt ein Zoll und vier Linien. Am Fufs der Hügel, an beyden Endseiten des Zahns, ist noch ein abgerundeter Ansatz, und die Ränder der Zahnkrone sind wulstig. Die ganze Krone ist mit Schmelz überzogen, der aber weniger glänzend ist, als beym schmalzähnigen Mastodonten von Käpfnach, Tafel I, Figur 1. Eine Menge Bruchstücke von Zähnen zeigen ganz dieselbe Gröfse und Bildung, so dafs es keinem Zweifel unterworfen seyn kann, es haben alle einer Thierart angehört. Neben diesen dreyhügeligen Zähnen, besitzt die Sammlung noch mehrere mit zwey Hügeln, ganz von derselben Art. Bey einem dieser Zähne,

der ein Zoll, neun Linien lang und ein Zoll, fünf Linien breit ist, Taf. I, Fig. 2, ist der Rand der einen Hügelreihe oben einwärts etwas umgebogen. Ein noch kleinerer Zahn, Tafel I, Figur 3, ist nur ein Zoll lang, und ein Zoll eine Linie breit, hat zwey Hügelreihen, wovon die eine höher, die andere nur einen undeutlichen Hügel hat.

Alle diese Zähne aber, so viel ihrer gefunden wurden, sind vollständig und gar nicht abgerieben; es scheint daher, als ob alle von jüngern Thieren herkommen. Eben so merkwürdig ist, wie kleinere und gröfsere gegen einander liegen. So befinden sich in dem einen Stücke zwey grofse Zähne mit drey Hügelreihen neben einander stehend, wovon freylich der eine gebrochen ist; aber ganz neben an und quer von diesen, steht ein kleiner mit zwey Hügeln. Bey einem Knochenstücke fand sich ein Zahn mit zwey Hügeln, und ganz umgestürzt, horizontal liegend ein sehr kleiner, blofs mit einer, noch nicht ganz vollkommenen, Hügelreihe. Diese sonderbaren Stellungen beweisen, dafs, beym Untergange der Thiere, dieselben einer grofsen Last unterlagen.

Es frägt sich aber nun, welchem Thiere gehören diese Zähne an, ist es ein bekanntes oder unbekanntes, ist es ein Mastodon oder ein Tapir? Von beyden haben diese Zähne Aehnlichkeit. Einem der von Cuvier bis jetzt beschriebenen Mastodonten gleichen sie nicht, es müfste denn *Mastodon tapiroides* seyn. Zwar haben die Zähne des *Mastodon giganteum* in der Form einige Aehnlichkeit, allein die Gröfse ist zu verschieden, als dafs man sich darin irren könnte. Unter den Zähnen, welche Herr Cuvier, als solche, abbildet und Tapir ähnlichen Thieren angehört haben, sind einige, welche den unsrigen nicht unähnlich sind, besonders die siebente Figur auf Pl. III, *Ossements fossiles* Pl. II. 1., und Fig. 5 Pl. IV, ibid.; allein die Zähne sind weniger viereckig als die unsrigen, und die Seiten der Hügel sind bauchig, da unsere dagegen an diesen Seiten eine vollkommene schiefe Fläche bilden; auch sind die abgebildeten ähnlichen Zähne, wo sie nicht abgenutzt sind, an ihrem obern Rande mehr eingekerbt, da unsere deutlich nur drey Einkerbungen haben, wodurch die vier Hügelchen entstehen, welche sich bey allen bestimmt zeigen. Die Zähne von Elgg können also keinen der bekannten Arten angepafst werden, und haben einem Thiere angehört, welches, wie *Mastodon tapiroides*, zwischen *Mastodon* und *Tapir* stand. Ob es Hauer gehabt habe, davon geben unsere Ueberreste keine Andeutung.

Noch besitzt unsere Sammlung unter der Ausbeute von Elgg, zwey sich ganz ähnliche und räthselhafte Zähne eines Thieres, aus der Gattung des Hippopotams oder Schweines. Diese Zähne sind vier Zoll lang, an der Wurzel ein Zoll, an der Spitze neun Linien im Durchmesser. Sie sind ganz gerade, an der einen Seite gewölbt, an der andern flach, vorn schief abgeschnitten. Es sind ohne allen Zweifel Schneidezähne, und zwar haben sie viel Aehnlichkeit mit den untern mittlern Schneidezähnen eines Hippopotams; sie müfsten aber von einer sehr kleinen Art kommen, und eben so gleichen sie den untern mittlern Vorderzähnen eines Schweins. Sie sind wenig glänzend, und haben an ihrer Wurzel, so weit sie da ist, keine Höhlung. Sie wurden ganz abgesöndert gefunden und sind beyde gebrochen. Ein solcher ist abgebildet auf Tafel I, Figur 5. Es ist zu hoffen, fortgesetzte Untersuchungen und Beobachtungen, werden uns aus den Brüchen von Elgg noch mehr Ueberreste liefern, welche uns vielleicht auch über die vorhandenen mehr Aufschlufs geben. Schon jetzt aber ist so viel gewifs, dafs die Versteinerungen oder Verkohlungen von Elgg, mit denen von Käpfnach gar nichts gemein haben, sondern von ganz andern Thieren herkommen, was allerdings sehr bemerkenswerth ist.

Bey Buchberg im Canton Schafhausen, nahe am Rhein, fand man an einer herabgestürzten Berglehne eine grofse Menge weifsen, sehr glänzenden Schwefelkies. Die Bauern der umliegenden Gegenden glaubten Silber gefunden zu haben, und trugen ganze Körbe voll davon fort. Beym Nachschürfen kamen bald Braunkohlen von ganz schwarzer Farbe zum Vorschein, welche ebenfalls von Schwefelkies durchzogen waren. In diesen fand man einen sehr grofsen Baumstamm, den man, mit wie viel Grund ist unbekannt, für Reste eines Palmbaums hielt, und neben diesem Stamm fand sich wahrscheinlich das ganze Scelet eines Thieres aus der Gattung Mastodon, welches leider von den Herzukommenden ganz zertrümmert wurde, da jeder etwas mit sich nehmen wollte. Der verkohlte Baumstamm verwitterte so schnell, dafs schon nach wenig Tagen seine Structur unkenntlich wurde und nach wenig Wochen alles in Staub zerfallen war. Was dagegen von dem Mastodon gerettet wurde, besteht in einem Stück der rechten untern Kinnlade, von ihrer Einlenkung an bis zu den Zähnen, und aus den Köpfen von den Hüftknochen. Die ganze Masse ist schwer, hart, mit tauber Kohle durchzogen, mit wenig Spur von

Schwefelkies. Leider ist die ganze Krone des am Kiefer befindlichen Backenzahns abgebrochen, aber man bemerkt deutlich, dafs er drey Reihen Hügel hatte. Hinter dem Zahn aber, in der Kinnlade selbst, ist ein Stück der äufsern Knochen-Lamelle abgebrochen, und man sieht darin sehr deutlich einen jungen Zahn von drey Hügelreihen, welcher die unbezweifelten Merkmale eines Mastodonzahns hat, und auf eine höchst merkwürdige Art die Art des Zahnens bey diesen Thieren enthüllt. Hätte nicht die *auri sacra fames* die Zerstreuung dieser Knochen herbeygeführt, sehr wahrscheinlich wäre es gelungen das ganze Skelet zu erhalten, da die Härte der Masse vermuthen läfst, es sey noch alles unzerstört da gewesen. Das Thier, dem die Kinnlade angehörte, war noch jung, wie der nachstofsende Zahn beweist, es gehörte aber immer einer sehr kleinen Art an, ob einer bekannten oder unbekannten, ist, bey Ermangelung von Vergleichungspuncten, schwer zu entscheiden.

Der letzte Fund von vorweltlichen Thieren in Kohlen, wurde im Laufe des Jahres 1827 gemacht. Bey Seelmatten, einem kleinen Dörfchen zu oberst im Tanneckerthal, welches in seinem Verlauf zum Canton Thurgau gehört, wurde an einem Hügel, der oben in einen scharfen Rücken ausläuft, etwa 600 Fufs ob der Thalfläche durch einen Bergschlipf ein Kohlennest sichtbar. Das Dach bestund aus einem etwa ein und einem halben Fufs mächtigen Sandsteinlager, über welchem Nagelfluh lag. Die Sohle bestand aus ähnlichem Sandfels. Zu oberst und unterst war taube Kohle mit einiger Glanzkohle eingemengt, die Kohle selbst war nur etwa drey Zoll mächtig, und stark mit Erdpech durchzogen. Diese Kohle wurde nun ausgebeutet, und dabey, ob in der Kohle selbst, oder im Gesteine, ist nicht angegeben, fanden sich zwey Zähne, wovon der eine, ein Backenzahn, von einer Art der von Cuvier aufgestellten Gattung *Palaeotherium*, leicht kenntlich ist. Der andere aber von einem durchaus unbekannten Thiere herkommt, und als neu angesehen werden mufs.

Schon das Vorkommen eines Paläotherium-Zahns in oder neben Kohlenmasse, scheint alle Aufmerksamkeit zu verdienen. Die Paläotherien machten, mit den davon später getrennten Lophiodons, eine zahlreiche Gattung vorweltlicher Thiere aus, deren Reste Herr Cuvier zuerst in den Pariser Gypsbrüchen entdeckte, von denen man aber später an mehrern Orten vorfand. Allein sie gehören, nach Cuviers Ansicht, zu den ältesten Säugethierresten, welche vorzüglich in Gyps- und Kalkbrüchen vorkommen, die ihre Entstehung

den ersten Süfswasser-Niederschlägen verdanken; also sind sie wahrscheinlich älter als die Kohlenbildungen. Indefs hat Cuvier vermuthet, dafs es sehr alte Kohlenbildungen gebe. Er sagt, bey Anführung der Mastodonten von Käpfnach: „Ces lignites sont probablement du même ordre que ceux qui concernent „les os du Lophiodon des terres noires des environs de Laon; ou, ils „annoncent pour l'existence des mammifères une période plus ancienne que „nos autres recherches ne nous portent à l'admettre, ou bien, ils donnent à „croire qu'il y a encore des distinctions à faire entre les couches des lignites „plus nombreuses que celles que les géologistes ont reconnues jusqu'à „présent. Il n'y a pas long-temps que l'on confondoit les lignites et les „houilles; ainsi l'on pourroit bien confondre encore des lignites de plusieurs „âges. Au plus, cette recherche est digne, sans contredit, de toute l'attention „des géologistes." Nun hätten wir hier den Fall, den Cuvier vorausgesehen hat, wir hätten ein sehr altes Kohlenlager vor uns gehabt, wahrscheinlich älter als die von Käpfnach und Elgg. Darüber mögen Geologen entscheiden.

Nach Cuvier finden sich die Paläotherien immer in Lagern, unter welchen Süfswasser-Niederschläge mit Muscheln sich zeigen; aber oft sind die Knochenlager selbst wieder mit Lagern bedeckt, welche Meer-Conchylien enthalten. Wir wissen nicht, wie sich diefs bey Seelmatten verhält. Welcher Art des Paläotheriums dieser Zahn angehört hat, wagen wir nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden. Er gleicht in seinem Bau ganz den Zähnen des *Palaeotherium minus*, ist aber viel gröfser, und gehörte einem Thiere an, gröfser als ein Schwein. Tafel I, Figur 4.

Aber was aus dem zweyten Zahn zu machen sey, welchem Thier er angehöre, darüber kann gar nichts entschieden, kaum etwas Hindeutendes vermuthet werden. Gestalt und Masse unterscheidet diesen Zahn von allen bekannten. Er hat vollkommen die Gestalt eines Bügeleisens, und sogar findet sich die untere platte Fläche, welche beym Bügeleisen an die obere gewölbte befestigt ist, gewissermafsen auch hier, indem eine Platte von graulichem, sehr glänzendem, hartem Schmelz sich deutlich an den Rändern auszeichnet und wie aufgelegt erscheint, während die obere gewölbte Fläche leberbraun ist. Die Oberfläche des ganzen Zahns ist überhaupt sehr platt und glänzend. Leider fehlt das Mittelstück des Zahns, und wir wissen nicht wie viel von der Wurzelseite fehlt. Allein es scheint nicht, dafs der Zahn viel länger gewesen

sey, er ist zu schlank. Die Länge des vorhandenen, wenn man die Lücke sich ausgefüllt denkt, beträgt etwa drey Zoll. Er ist abgebildet auf Tafel I, Figur 11. Unstreitig ist es ein Vorderzahn, und gehörte einem schweinsartigen oder hippopotamus-artigen Thiere an. Oder sollte es gar, wie einige vermutheten, und aus seinen, den Hayfischzähnen in einiger Hinsicht ähnlichem Aeufsern schliefsen wollten, einem fischartigen Thiere angehört haben? Diefs kann wohl mit gröfstem Rechte bezweifelt werden; unter allen Fischzähnen ist keine ähnliche Form bekannt, und so bleibt dieser Zahn unbekannt und unenträthselt.

Gegenwärtig arbeitet man daran, auch die Kohlenlager bey Spreitenbach im Canton Aargau, welche an der Fortsetzung der Albiskette und somit in der nämlichen Formation liegen, wie Käpfnach, auszubeuten, und auch da hat man schon Spuren von Thieren gefunden, bis jetzt erst einen, und zwar einen kleinen unbestimmbaren Knochen. Allein diefs giebt schon genug Anzeige, dafs auch da fossile Thierreste verborgen liegen, und somit alle unsere Kohlenlager damit versehen seyn möchten.

Da wir der fossilen Knochen erwähnen, welche in unserer Gegend aufgefunden worden sind, so dürfen wir nicht vergessen anzuführen, dafs im Jahr 1826, in der Gegend von Knonau in einer Grube von Gerölle, ein Elephantenzahn gefunden wurde, welcher ganz einzeln da lag. Er mochte etwa drey Fufs Länge gehabt haben; da aber nur Bruchstücke desselben untersucht werden konnten, so kann seine Länge nicht genau angegeben werden. Er war beym Herausgraben feucht, und gefror dann, da es sehr kalt war; dadurch fiel er beym Aufgefrieren ganz aus einander. Dafs in unserer Gegend bisher solche Zähne gefunden worden seyen, ist unbekannt.

In einigen Torfmooren, besonders bey Rüti, nicht weit vom Zürichsee, findet man nicht selten Hirsche, welche mit den jetzt lebenden Arten sehr viele Aehnlichkeit haben. Merkwürdig aber ist es, dafs ihre Geweihe, wenn sie mit den jetzigen verglichen werden, immer ein gröfseres Verhältnifs haben, so dafs es scheint, diese Thiere seyen wirklich damals gröfser gewesen, als jetzt. Die Sammlung des Klosters zu Einsiedeln besitzt ein solches Geweih aus dem Torfmoor zu Rüti, welches von dem des jetzigen Hirsches sehr verschieden scheint und sehr stark ist. Sie sind, so wie die Knochen des Skelets, sehr gut erhalten. Herr Cuvier hat über diese Knochen und Geweihe ebenfalls

seine Meinung geäufsert, und hält sie nicht für vorweltlich. Allein wenn man bedenkt, dafs in Torfmooren Knochen sich sehr gut erhalten, dafs viele Torfmoore unstreitig von sehr hohem Alterthum sind, und wohl schon einer frühern Entwickelung angehört haben; dafs man darin, besonders in Amerika, die Reste von Mastodonten und vom Riesenelenn gefunden hat, so liefse sich auch hier wohl eine mehrfache Periode der Bildung annehmen. Man hat auch auf demselben Torfmoor, bey Rüti, Köpfe ausgegraben, welche Gemsköpfen sehr ähnlich gewesen seyn sollen, wir haben sie aber nicht erhalten, noch gesehen; sie wurden zertrümmert. Dagegen grub man neuerlich daselbst Knochen aus, welche aller Wahrscheinlichkeit nach Pferdeknochen waren, die freylich eben so gut einem Pferde unserer Zeit, als einem vorweltlichen angehört haben können, da das Pferd ein Thier ist, welches schon mit den Elephanten, Nashörnern und andern vorweltlichen Thieren lebte, und eines von den Wenigen, welche mit in unsere Schöpfung übergingen. Es ist daher nicht zu verwundern, wenn man Pferdeknochen mit den, unserer Periode so nahe verwandten, Hirschen in Torfmooren findet. Ochsen hat man bey uns noch keine gefunden; es ist aber bekannt, dafs auch diese und zwar verschieden von den jetzt lebenden, und vielleicht ihre Urrasse, oft in Torfmooren gefunden werden. Das häufige Vorkommen der Hirschgeweihe in unsern Torfmooren verdient aber gewifs die Aufmerksamkeit der Naturforscher ebenfalls, und wenn man alles was von solchen Erscheinungen in der Schweiz bisher vorgekommen ist, ferner beobachtet und sammelt, so kann daraus allerdings ein neues Licht verbreitet werden.

Besondere Erklärung der beyden Steindrucktafeln.

Tafel I.

Fig. 1. Grofser Zahn des Mastodon von Elgg.
— 2. Mittlerer Zahn desselben Thieres.
— 3. Kleinster Zahn desselben.
— 4. Paläotherium von Seelmatten, in natürlicher Gröfse.
— 5. Wahrscheinlicher Hippopotamus-Zahn.
— 6. Zahn von *Mastodon angustidens*, von Käpfnach.
— 7. Mittlerer Zahn desselben Thieres.
— 8. Kleinster Zahn desselben Thieres.
— 9. Stofszahn von Käpfnach.
Fig. 10. Die Spitze desselben, besonders um die glatte Seite zu zeigen.
— 11. Räthselhafter Zahn von Seelmatten.

Tafel II.

Fig. 1. Nashorn von Elgg.
— 2. Der gröfste Zahn einzeln.
— 3. Vorderzahn eines Bibers.
— 4. Anderer Vorderzahn eines Nagers.
— 5. Backenzähne eines Bibers.
— 6. Hirschzähne.
— 7. Wahrscheinliche Antilopen-Zähne.

III.

Versuch zur Beantwortung der von der naturforschenden Schweizerischen Gesellschaft aufgestellten Fragen, die Verwüstungen der Obstbäume durch Insekten betreffend. Von Joh. Jacob Hegetschweiler, Med. et Chirurg. Dr. practischer Arzt in Rifferschweil, Canton Zürich.

(Dieser Preisschrift ward in der Versammlung der allgemeinen Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft vom Jahr 1829 das Accessit ertheilt.)

Turrigeros Elephantorum miramur humeros, taurorumque colla
et truces in sublime iactus. . . . . .
Quapropter quaeso, ne haec legentes, quoniam ex his spernunt
multa etiam relata, fastidio damnent!

Plinius.

Vorwort.

Der Verfasser vorliegender Abhandlung macht weder auf den Namen eines mit den Fortschritten der Entomologie, und namentlich ihrer Systematik vertrauten Forschers, noch auf vieljährige Erfahrung dessen, was Entomologie genannt zu werden verdient, Anspruch, und er fühlt defsnahen nur allzu gut die daher rührenden, beträchtlichen Lücken dieser Abhandlung.

Eigener, empfindlicher Schade, den die Insekten im Jahre 1826—1828 dem Verfasser zufügten, nöthigten ihn mit geringen entomologischen Kenntnissen, deren Erweiterung ernstere Berufsgeschäfte hinderten, den Abhülfsmitteln einer so wichtigen Landplage nachzuforschen, und Versuche anzustellen.

Vorliegender Versuch befafst sich daher mehr mit der ökonomischen als wissenschaftlichen Seite der aufgestellten Fragen, und beruhet gröfsten Theils auf eigener Beobachtung. Wo diefs nicht der Fall war, sind die benutzten Quellen treu angegeben. Es sind diese zwar nur wenige, weil der Verfasser selbst weder eine entomologische Bibliothek, noch hinreichende Sammlungen besitzt, und keine Gelegenheit hatte, fremde zu benutzen. — Zeichnungen hinzuzufügen wurde für unnöthig erachtet, da die angeführten Insekten hinlänglich und richtig abgebildet sind. Bey der Benennung der aufgeführten Arten selbst hielt er sich meist an Fabricius (*Spec. Ins.*), und Borkhausen (Europ. Schmett.), da diese bey der vielfachen Umgestaltung der Insekten-Nomenclatur immer verständlich bleiben werden. — Bey weitem nicht alle Insekten, die den Obstbäumen vor, während und gleich nach dem Blühen schaden sollen, hat der Verfasser Gelegenheit gehabt zu beobachten. Vielleicht eine von seinem Wohnorte herrührende Sache. Die selbst beobachteten, hat er so viel möglich in der Freyheit, auf den Bäumen selbst, oder an Zwergbäumen die für diesen Endzweck bestimmt wurden, verfolgt, und nur da, wo die Beobachtungen nicht zureichten, selbige an eingesperrten Insekten zu vervollständigen gesucht. Bey den Insekten und Raupenarten, die er nicht selbst zu beobachten Gelegenheit gehabt, hat er kurz, mit Angabe des benutzten Schriftstellers, nur das angeführt, was in ihrer Lebensweise Bezug auf mögliche Verminderung oder Vertilgung derselben hat.

Vorliegende Beobachtungen wurden in einer an Obstbäumen sehr fruchtbaren, ungefähr eine Quadratmeile grofsen Gegend gemacht, die zehn bis zwölf verschiedene, dreyen Cantonen angehörige Dörfer in sich fafst. Dieser Landstrich liegt in der obern Schweiz und bildet den südwestlichen Abhang einer Hügelreihe, die sich von Ost 2500 Fufs über das Meer in einer Breite von zwey Wegstunden auf 1300 Fufs hinabsenkt. Die meisten Beobachtungen wurden indefs auf einer Höhe von ungefähr 1800 Fufs über das Meer gemacht. Die Verschiedenheit des Bodens und seine Kultur ist bedeutend, und daher mag es auch kommen, dafs die Insekten-Verwüstungen sehr ungleich waren. Beobachtungen, die aus entferntern Gegenden angeführt werden, beruhen Theils auf eigener Ansicht, die eine Reise gewährte, Theils auf Nachrichten von Freunden, die für zuverlässig gehalten werden dürfen.

Da dem Verfasser keine vieljährigen Erfahrungen zu Gebote standen, und er durch seine isolirte Lage auf sich selbst und seine eigenen Beobachtungen zurückgewiesen war, so bezieht sich auch seine Arbeit gröfstentheils auf den Raupenschaden der drey letzten Jahre. Defswegen wich er auch in der Behandlung der Fragen zum Theil von ihrer Aufeinanderfolge ab, glaubt jedoch wenigstens alle berührt, wenn auch nicht gelöst zu haben.

Leider braucht der Verfasser nicht zu bemerken, dafs er nicht einmal die Raspel, geschweige dann die Feile an seine Arbeit legen konnte. Er darf sich wohl defswegen am kürzesten mit Martial entschuldigen:

Non nobis licet esse tam disertis,
Qui musas colimus severiores.

Geschichte der Raupen- und Insekten-Verwüstungen im Jahr 1826, 1827 und 1828.

Eine grofse Menge von Insekten und Insektenlarven, namentlich aus den Abtheilungen der Käferartigen und der Staubflügler, die zur Zeit der Blüthenentwickelung auf unsern Obstbäumen erscheinen, thun der Fruchtbarkeit und Lebensdauer derselben sehr bedeutenden Eintrag. Weitaus dem gröfsern Theile dieser Insekten sind die Blätter der Bäume zum Futter angewiesen, und sie greifen die Früchte nur dann erst an, wenn der Baum bereits kahl gefressen ist, und er schon defswegen die angesetzten Früchte nicht mehr zur Reife hätte bringen können. So wirken dieselben weit mehr auf die Unfruchtbarkeit der Bäume ein, als durch Abnagen der Blüthen und Früchte. Eine kleine Zahl von Insekten, aber auch weitaus die schädlichsten, greifen nicht nur die eben aufgehenden Blüthen, sondern die Fruchtknospen selbst an, und verwüsten in kurzer Zeit einen ganzen künftigen Fruchtbündel in seinen ersten zarten Keimen.

Die unbegreifliche Menge von Insekten, die bald periodisch in bestimmten Jahren, oder ganz unregelmässig erscheinen, haben die Naturforscher auf eine Menge von Untersuchungen geleitet, um die Gründe so unerwarteter Erscheinungen aus der Lebensökonomie dieser Thiere aufzudecken, und Abhülfsmittel gegen ihre Verwüstungen zu finden. Bey einigen derselben ist es geglückt, bey andern blieben alle Versuche ohne Erfolg, indem besonders ihre Fortpflanzungsweise und ihre Lebensart in den Larvenzuständen unübersteigbare Hindernisse in den Weg legte. Es bezieht sich dieses besonders auf die Coleoptern, deren Fortpflanzung noch wenig bekannt ist, und deren Larven durch Aehnlichkeit mit einander, und ihren Aufenthalt, meistens in der dunkeln Erde, die Untersuchungen verwirren und erschweren. Weniger ist diefs der Fall bey den Lepidoptern, die von jeher den Sammler und Beobachter durch ihr glänzendes, mannigfaltiges Aeufseres, leichtere Unterscheidungsmerkmale, und die oft seltsamen Bildungen ihrer Larvenzustände

anziehen. — Bey den Coleoptern sind es meistens die ausgebildeten Insekten, welche unsern blühenden Fruchtbäumen Schaden zufügen, entweder durch die Art wie sie ihre Eyer unterzubringen suchen oder durch ihre Gefräfsigkeit. Bey den Lepidoptern sind diese selbst ganz unschädlich; um so verderblicher aber ihre meistens sehr gefräfsigen Larven. — Dieser Umstand, so wie der auf kurze Zeit beschränkte Larvenzustand der Coleoptern, begründen die weitaus gröfsere Schädlichkeit der Lepidoptern, indem ihr Larvenzustand gewöhnlich ziemlich lange dauert.

Der Gang der Entwickelung bey den Coleoptern ist im Allgemeinen folgender: Das Ey wird gewöhnlich faulenden Pflanzentheilen, unreifen verdorbenen Früchten, wohl auch den sich zu entwickeln anfangenden Blüthenknospen anvertraut. Sehr bald, meistens in acht bis vierzehn Tagen, bricht daraus eine Larve hervor, die gewöhnlich sechs Krallenfüfse, einen cylindrischen Leib, einen hornartigen Kopf mit starken Frefswerkzeugen hat. Sie sind meistens glatt, oder mit feinen Haaren besetzt, einfärbig, weifs, gelblich oder braun und sehr zähehäutig. Bey dieser grofsen Aehnlichkeit im äufsern Baue ist es daher auch schwierig, sie in ihren Larvenzuständen zu unterscheiden, leichter schon in ihrem Puppenzustande, den sie gewöhnlich bald in der Erde angehen, indem sie dann schon ziemlich dem vollkommenen Insekte gleichen.

Die Ausnahmen von dieser allgemeinen Bildungs- und Verwandelungsweise sind ziemlich zahlreich, und namentlich diejenigen Coleoptern, die wir hier aufzuführen haben, weichen sehr bedeutend ab. Zu den blüthenverderbenden Insekten gehören namentlich die Rüfselkäferartigen, *Curculio* und *Attelabus* Linn., deren Larven durchaus ohne Füfse sind, und von denen einige ihre Verwandelungen in den Blüthen selbst überstehen. Durch die ausgezeichnet lange Dauer des Larvenzustandes und die darauf begründete periodische Erscheinung der vollkommenen Insekten weichen die Melolonthen, besonders der gemeine Laubkäfer, nicht nur von obiger Form, sondern überhaupt auch von der bis jetzt bekannt gewordenen Lebensweise fast aller übrigen Insekten ab.

Untersuchen wir die Eigenschaften, die ein Insekt zur Landplage machen können, so sind besonders zwey derselben, die wir auch überall durch die Erfahrung bestätigt finden, durchaus erforderlich, nämlich:

a) Grofse Fruchtbarkeit derselben, die entweder durch eine ungeheure Menge Eyer, oder durch mehrere, in demselben Jahre erfolgenden Generationen bewerkstelligt wird.

b) Sie müssen Polyphagen seyn, so dafs nicht eine einzige Pflanze (wie diefs sonst beym gröfsten Theile der Insekten und ihrer Larven der Fall ist) ihnen zum Futter angewiesen ist, sondern dafs selbst die verschiedenartigsten Pflanzen die Larven wenigstens vor dem Hungertode, der sonst die grofse Menge derselben bald lichten würde, bewahren können.

Erstere Eigenschaft allein kann schon die Insekten zu sehr schädlichem Ungeziefer machen; kommt aber noch die zweyte hinzu, so werden sie erst zur wahren Landplage.

Unter den käferartigen Insekten, die sich für unsere Obstbäume vorzüglich schädlich gezeigt haben, verdienen folgende eine nähere Bezeichnung:

Der gemeine Laubkäfer. *(Melolontha vulgaris.)*

Die Naturgeschichte dieses Insektes ist zu bekannt, als dafs hier weitläufigere Erwähnung derselben nöthig wäre. Ich beschränke mich daher blofs auf einige Bemerkungen.

Seit dem sehr nassen Käferjahre 1816 wurde die dreyjährige Periode ihres Erscheinens sehr unregelmäfsig. Wahrscheinlich gingen in diesem Jahre eine Menge Puppen durch Nässe zu Grunde, oder wurden doch in ihrer Entwickelung zum vollkommenen Insekte bis zum folgenden Jahre aufgehalten, wo sie dann häufig, jedoch in nicht schädlicher Menge erschienen. So zeigten sich nun von 1816 bis zum diefsjährigen Flugjahre 1828 alle Jahre mehr oder weniger Laubkäfer, ohne dafs die drey dazwischen liegenden Flugjahre, nämlich 1819, 1822 und 1825 sich durch gröfsere Menge ausgezeichnet hätten. Man hoffte nun gänzlich von der Laubkäferplage befreyt zu seyn. Das Jahr 1828 machte aber leider dieser Täuschung ein Ende, indem sie hin und wieder in sehr grofser Anzahl erschienen. Sonderbar war es indefs, dafs sie nur in den tiefer liegenden Gemeinden meiner Gegend erschienen, während sie in den obern Gemeinden eine Seltenheit waren. Man schrieb diese Erscheinung dem Mitte Mays eintretenden kühlern Nordwinde zu, was sehr unwahrscheinlich ist; denn was ist wohl aus den Engerlingen in den höhern Gemeinden geworden, die doch in bedeutender Anzahl auch dort vorhanden waren? Vielleicht dafs die Käfer erst im Jahre 1829 in diesen Gemeinden erscheinen, was wirklich auch schon Ende Aprils in einigen vor

einem Jahre verschonten Gemeinden geschah; und dann hätten wir in zwey, kaum eine halbe Stunde von einander entfernten Gemeinden verschiedene Käferjahre. Hierüber hat Herr Professor Studer in Bern treffliche Bemerkungen im Naturwissenschaftlichen Anzeiger N° 3. 1817, geliefert. Meiner Ansicht nach kann indefs diese Erscheinung nicht allein aus verlängertem Puppenzustande, sondern wahrscheinlich aus verlängertem Larvenzustande erklärt werden. Eine ähnliche Einwirkung der nassen Witterung auf die Maykäfer hatte auch im Jahr 1762 Statt. In diesem Jahre verwüsteten die Laubkäfer die meisten Bäume, besonders da es den ganzen May hindurch nie geregnet haben soll. Sommer und Herbst hingegen seyen äufserst nafs gewesen, so dafs im Jahr 1765 bis 1768 selbige alle Jahre erschienen; etwas häufiger im Jahr 1768. Im Jahr 1771 schienen sie wieder in's alte Geleise gekommen zu seyn, da man im nämlichen Frühling im Canton Zürich nöthig erachtete, die Landleute zum Wegfangen derselben von Regierungs wegen aufzumuntern. Bekanntlich herrschte um diese Zeit, so wie im Jahr 1816 und 1817, grofse Theurung.

Da wo die Laubkäfer letzten May in grofser Menge erschienen, verschwanden auch sehr bald die meisten Baumraupen. Diese Beobachtung hat zu sehr irrigen Annahmen Veranlassung gegeben. Es wurde nämlich allgemein geglaubt, dafs die Maykäfer die Raupen gefressen hätten. An einigen Orten lobte man gar die kluge Einsicht der Regierung, die das Wegfangen der Maykäfer noch nie angeordnet hatte, und schrieb sogar diesen Verordnungen anderer Regierungen den ganzen Raupenschaden zu. Die Erklärung dieser Erscheinung ist sehr einfach. Die Maykäfer frafsen schnell alle Bäume kahl und nöthigten die Raupen, namentlich die *Geometra brumata* und *defoliaria*, aus Futtermangel sich von den Bäumen niederzulassen, wo sie umkamen oder unvollkommne Verpuppungen eingingen und verdarben. Richtig ist, dafs nach dem Verschwinden der Laubkäfer in der dritten Woche des Mays die Bäume sich schneller wieder belaubten, als an andern Orten, wo die Raupen, erst Ende Mays bis Mitte Junius sich freywillig von den Bäumen herab begaben. Dafs daher diese Käfer, da wo sie häufig waren, vortheilhaft zur Verminderung der Baumraupen einwirkten, so dafs selbige im kommenden Jahre wohl schwerlich in schädlicher Menge erscheinen werden, ist sehr wahrscheinlich. Wenn aber Gelehrte und Ungelehrte dieser Erfahrung

zu grofse Rechnung tragen, und glauben, dafs durch die Maykäfer der Raupennoth hinlänglich gesteuert werden könne, so giebt diefs der Faulheit eine mächtige Gelegenheit, gegen die Regierungsverordnungen über das Wegfangen der Maykäfer zu eifern, und ihren Erfolg zweifelhaft zu machen. Um diefs wahrscheinlich zu finden, erinnere man sich nur an die Jahre 1816 und 1817, wo es in einigen Gegenden der Schweiz wenig fehlte, dafs nicht die unschuldigen Wetterableiter für die schlimme Witterung und die Hungersnoth hätten büfsen müssen.

Die Verheerungen der Maykäfer, die zwar meistens nur die Blätter betreffen, dadurch aber ebenfalls auch Unfruchtbarkeit herbeyführen, haben den menschlichen Geist angetrieben auf Abhülfe zu denken. Die Natur schuf glücklicher Weise ihre nackten, fetten Larven zur leckeren Speise für Krähen, Elstern, Staaren, die dicht hinter dem sie aufwühlenden Ackerer furchtlos ihre fette Mahlzeit halten. Dem Käfer selbst schuf sie zum würgenden Feinde die Fledermaus und eine Menge Vögel. Das bewährteste Mittel bleibt indefs immerhin das an mehrern Orten von Regierungs wegen angeordnete Abschütteln und Tödten der Käfer, noch ehe sie ihre Eyer der Erde anvertraut haben. Auch verdient das Ueberwälzen mit steinernen Walzen, namentlich von trocknen Wiesen, im Jahr vor der Flugzeit wo sich die Engerlinge höher an die Oberfläche des Bodens begeben, und das Wurzelwerk der Gräser gänzlich verzehren, denkenden Landwirthen ernstlich empfohlen zu werden. Die gelegenste Zeit hierzu wäre gleich nach der Heuernte.

Der Garten-Maykäfer. *(Melolontha horticola.)*

Da dieses Insekt erst gegen Ende Mays erscheint, so ist sein Schade an den Blüthen sehr unbedeutend. Am meisten schadet er noch spät blühenden Aepfelbäumen. Er erscheint alle Jahre; in trockenen, warmen aber häufiger. So war er im May und Juni 1828 äufserst häufig auch in denen Gegenden, wo keine gemeinen Laubkäfer erschienen. Mit Unrecht hat man ihm grofsen Schaden zugeschrieben. Was Lentin (Neues hanöv. Magazin, erstes Stück 1806) dem *Mel. solstitialis* zuschreibt, dafs er nämlich durch Aussaugen der jungen Getreidekörner das Mutterkorn hervorbringe, könnte eben so gut diesem Käfer zugeschrieben werden, indem ich ihn sehr häufig an Fruchtähren hängen fand. Er frifst wohl den honigartigen Saft, der aus den

verdorbenen Körnern ausschwitzt, ab; ist aber nicht Schuld an dieser Ausschwitzung, sondern diese ist eher in einer Zersetzung der vegetabilischen Bestandtheile des Kornes zu suchen. Es ist dieser Saft eine wahre *Mycomater.* (*Fries Plant. homonemeae, p.* 200.)

Unter den käferartigen Insekten, ist für unsern Haushalt wohl die Familie des rüsselkäferartigen eine der schädlichsten. Einige derselben zerstören als Larven unsere Getreidevorräthe (*Curculio granarius*, als Larve schwarzer Kornwurm, und *Attelabus frumentarius* als Larve rother Kornwurm). Andere verwüsten unsere Kernfrüchte (*Curculio nucum.*) oder verderben unser Steinobst (*Attelabus cupreus*). Noch andere richten in den Weinbergen grofse Verheerungen an (*Attel. Bacchus*). Für die Baumfrüchte, während und nach ihrer Blüthe haben sich sehr schädlich erwiesen: *Curculio druparum*, *Curculio pomorum*, *cerasi*, *mali*, *Attel. alliariae.* Ihre Larven haben keine Füfse und leben gewöhnlich in den Baumblüthen gleich vor und während ihrem Entfalten. — Den *Curc. pomorum* und *cerasi* habe ich in der von mir beobachteten Gegend zur Seltenheit angetroffen, und kann daher über ihre Naturgeschichte nichts selbst Beobachtetes anführen. Häufiger erschien der *Curc. druparum*, besonders in Aepfel-und Birnblüthen, leider aber war es mir unmöglich seine Naturgeschichte zu vervollständigen, da die Zeit hierzu zu kurz war. Ich übergehe sie daher einstweilen.

Ueber den *Curculio pomorum* und den *Attelabus alliariae*, liefert Canonicus Schmidberger in seinem „Unterrichte zur Erziehung der Zwergbäume, Linz 1821" eine treffliche Naturgeschichte. Die Beobachtungen, die ich in meiner Gegend über die rüsselkäferartigen Insekten zu machen Gelegenheit hatte, betrafen Theils den *Curculio druparum* und *carbonarius*, der sich häufig auf Aepfelbäumen einfand, und den *Curc. mali Fab.*, der sich in ungeheurer Menge auf allen Obstbäumen, ohne Unterschied, so wie auch auf niedrigem Gesträuche, an Haslen, Schlehen, Eichen, Weifsdorn u. s. f. zeigte. Was ich über diesen zu beobachten Gelegenheit hatte, ist kurz folgendes:

Der Apfelbaum-Rüsselkäfer. *(Curc. mali Fabr.)*

Da die Fabricius'sche Beschreibung nicht ganz auf meinen Käfer pafst, so will ich sie hersetzen:

Curculio brevirostris, femoribus dentatis, niger, subpubescens, elytris

punctato-striatis, fuscis, antennis pedibusque testaceis. Eine Varietät dieses Käfers mit ganz schwarzen Flügeldecken, im Übrigen aber ganz gleich, fand sich eben so häufig ein. Da sich beyde ohne Unterschied mit einander begatten, so scheint diese Varietät nicht vom Geschlechtsunterschiede herzurühren. Er ist ungefähr $1\frac{1}{2}-2$ Linien lang, und erscheint von Mitte April bis im Juni und Juli äufserst häufig auf allen Obstbäumen ohne Ausnahme. Im Jahr 1829 erschien er erst Ende Aprils. Nach der *Geometra brumata* und *defoliaria* scheint dieser Käfer weitaus den gröfsten Schaden verursacht zu haben. Sowohl das vollkommene Insekt als seine Larve, schadeten den Blüthen ungemein.

Gegen Ende Aprils trifft man schon die meisten Käfer in Begattung an. Das Weibchen legt nun die Eyer an die eben ausbrechenden Fruchtstiele, an die schwellenden Blüthen, wohl auch an blofse Blattstiele, in eine kleine, wahrscheinlich mit dem Rüssel ausgehöhlte Vertiefung, gewöhnlich nur eins oder höchstens zwey zusammen. Das Eyerlegen selbst habe ich, trotz langem Harren, nie beobachten können, und ich vermuthe, dafs diefs Geschäft Nachts vor sich gehe. Die Käfer laufen zwar den Tag durch mit grofser Hast immer von Blatt zu Blatt, von Ast zu Ast, und fliegen trotz der grofsen Umwege die sie machen müssen, gar nicht. Des Nachts hingegen fliegen sie emsig, und kommen wohl selbst in die Zimmer. Acht bis zwölf Tage später entschlüpft dem Ey ein mit blofsem Auge kaum sichtbares, fufsloses, graues Mädchen, das sein Quartier in der Tiefe der Blüthe auf oder um den Fruchtknoten herum aufschlägt. Bey den Prunus-Arten wurde der Fruchtknote, gerade so wie es die Raupe der *Geom. brumata* macht, umnagt, so dafs zwar die Blüthe sich vollständig entwickelte, aber keine Frucht ansetzte. Bey den Pyrus-Arten wurde der Boden der Blüthe tellerförmig ausgenagt, die Stelle der Narbe verwüstet, und so die Frucht vernichtet. Wie lange dieser Larvenzustand dauert, kann ich ganz sicher nicht angeben, indem es mir weder im Jahr 1827 noch 1828 gelang, die Verwandelung derselben zu belauschen, weder im Freyen noch unter grofsen Zuckergläsern, unter welche ich fruchttragende Zweige anbrachte. In den Blüthen selbst, wie bey *Curc. druparum*, geht die Verwandelung nicht vor, obschon ich Puppen dieser Käfer, jedoch zur Seltenheit, in Blüthen antraf. Bey Birnen und Aepfeln bohrt sich die Made einen Gang durch den Fruchtknoten bis in den Fruchtstiel hinab; die Frucht

schrumpft zusammen und fällt sehr bald ab. Wahrscheinlich ist es daher, dafs sich die Made erst in der Erde verpuppt und zum vollkommenen Insekte wird. So geschah es wenigstens an eingesperrten Subjekten, und dafs diefs wohl auch in der Freyheit der Fall sey, beweist der Umstand, dafs im Anfang Juli noch eine Menge dieser Käfer und zwar in Begattung anzutreffen waren, als schon lange keine Baumblüthen mehr vorhanden waren. Wahrscheinlich werden die Eyer dieser spätern Generationen der Erde anvertraut.

Mit Anfang August verschwinden diese Käfer, so dafs man sie dann selten mehr antrifft.

Dafs der *Curculio mali* bey Tage nicht oder doch nur äufserst selten fliegt, und so scheu ist, dafs er bey plötzlichem Schütteln des Baumes sich herunter stürzt, sind Umstände, die für seine Verminderung sehr günstig sind. Das Schütteln der Bäume, wenn es plötzlich und stofsweise geschieht, auch oft wiederhohlt wird, bleibt das einzige Mittel gegen diesen Gast. Fällt er aber nicht auf das erste, starke Schütteln herab, so ist dann alle Mühe umsonst, indem er sich sogleich so fest anhäckelt, dafs der stärkste Sturm ihn nicht herab zu werfen vermag. Ueber die Art und Weise dieses Schüttelns, so wie über die dabey nöthigen Vorsichtsmafsregeln, folgt das Weitere unten.

Lepidoptera.

Seit Langem hat das Studium der Lepidoptern oder wenigstens das Sammeln derselben, weitaus den gröfsern Theil der Entomologen beschäftigt. Die Leichtigkeit ihrer Erziehung vom Ey an, hat uns vorzüglich mit den ersten Ständen derselben bekannt gemacht, aber auch hierin bleibt noch sehr viel genauer zu untersuchen übrig. Von vielen Arten kennt man die Raupen noch gar nicht, oder hat sie noch nicht von andern unterschieden, namentlich der Blattwickler und Motten. Viele Raupen kennt man blofs in ihrem ganz ausgewachsenen Zustande und nur von Wenigen ist eine durchaus genügende Lebensgeschichte bekannt. Zudem beruht das hierüber Beobachtete auf Untersuchungen an eingesperrten Raupen. — Die Entomologie überhaupt hätte unstreitig einen wissenschaftlichern Gehalt, wenn statt fünf Systematikern und Sammlern, nur ein Einziger mit Reaumür'schem oder Bonnet'schem Geiste, Ausdauer und Geschick dafür gearbeitet hätte. Die Raupen der

Lepidoptern, die uns oft so empfindlichen Schaden zufügen, sind bey weitem nicht so gebaut wie die Larven der Coleoptern, und sie lassen sich auch leicht nach den vorhandenen Beschreibungen bestimmen. Bey ihnen scheint die schaffende Natur sich in den sonderbarsten Formen und Färbungen spielend zu üben, und das traurige Raupenleben mit äufserm Glanze zu vergüten. — Sie haben meistens einen hornartigen Kopf, der Leib besteht aus zwölf Ringen; alle haben sechs Krallenfüfse, einige vier Paare, andere drey, wieder andere nur zwey, und die sogenannten Spannerraupen nur ein Paar Bauchfüfse mit Nachschiebern. Wie bey den Coleoptern und ihren Raupen, sehen wir auch bey den Lepidoptern einige Arten auf bestimmte Futterpflanzen beschränkt, was ihre schädliche Vermehrung wohlthätig verhindert. Andern sind ganze Pflanzengeschlechter, oft mehrere, willkommene Nahrung, und diese sind es dann auch meistens, die uns durch ihre übermäfsige Menge sehr bedeutenden Schaden zufügen können.

Unter den Lepidoptern heben wir folgende als die schädlichsten aus:

Der Baumweifsling. *(Papilio crataegi.)*

Dieser weifse, mit schwarzen Flügelsehnen versehene Schmetterling erscheint vom Ende Mays drey bis vier Wochen lang, oft in ungeheurer Zahl. Sie sitzen dann, wie die Kohlweifslinge, häufig truppenweise auf feuchten Stellen, auf Strafsen, um Brunnen und Mistjauchen, wo sie leicht mit breiten, tannernen Besen vertilgt werden können, was für die unbeschäftigte Dorfjugend verdienstlicher wäre, als Vogelnester aufzusuchen und zu zerstören. Eben so häufig finden sie sich auf Kleeäckern, wo sie die Blüthen ausnippen; daher auch auf Kleeäckern wenige Bäume von ihrer Brut verschont werden. — Bald nach ihrer Begattung, Anfangs Juni, legt das Weibchen auf die obere Fläche der Baumblätter, einen Haufen pomeranzengelber, kegelförmiger, an der Spitze mit einem weifslichen Sternchen, gezierte Eyer. Aepfel- und Kirschbäume scheinen sie vorzuziehen. Von Birnbäumen wählen sie besonders die jüngern aus; sonst trifft man diese Eyerhaufen, an denen selten weniger als hundert oft über zweyhundert Eyer stehen, häufig auch auf Schlehen und Weifsdorn an. Anfangs Julius kriechen aus diesen Eyern kleine, kaum linienlange, olivenfarbne Räupchen, die gewöhnlich dicht an einander gelagert, die obere Blattfläche zu benagen anfangen. Bey dieser Arbeit bedecken sie

sich immer mit einem weifsen seidenen Zelte, wodurch das Blatt hohl gebogen und durch das Anfressen roth wird. Wo sie immer hingehen, ziehen diese Räupchen einen Faden nach sich. Dadurch geschieht es, dafs alle Blätter, welche sie abgenagt haben, an die Zweige angesponnen werden, so dafs sie im Herbst nicht abfallen können. Sind sie mit Benagung eines Blattes fertig, so ziehen sie wieder auf ein anderes. Häufig aber werden sie dabey eine Beute der Vögel. Im September und October, nachdem sie sich ein Mal gehäutet haben, wählen sie ein bestimmtes Blatt oder auch mehrere zusammengesponnene zu ihrer Winterwohnung aus. Aber nicht alle Raupen von einem Eyerhaufen quartieren sich in's nämliche Blatt ein; oft nur fünf bis sechs zusammen. Dieses wird inwendig mehrere Mal ausgesponnen, zusammengerollt und gegen das Eindringen des Regens sorgfältig geschützt. Der Blattstiel trennt sich endlich vom Zweige los, kann aber, da er ringsum angesponnen ist, nicht abfallen, sondern die einzelnen Fäden drehen sich in einen ziemlich starken Strick zusammen. In diesem luftigen, aber gegen jedes Ungemach hinlänglich geschützten Winterpalaste liegen nun die Räupchen gekrümmt und erstarrt in kleinern oder gröfsern Abtheilungen bis zur Mitte Aprils. In früh eintretenden Frühlingen brechen sie wohl zeitlicher, in spätern wohl nach der Mitte Aprils aus ihrer Wohnung aus. Selten aber früher als bis hinlängliche Nahrung vorhanden ist. Im Jahr 1827, 1828 und 1829 brachen diese Raupen fast auf den gleichen Tag aus ihren Winternestern hervor, nämlich zwischen dem 10. bis 18. April. Wenn sie ausgekrochen sind, so sitzen sie den Tag durch unthätig, gewöhnlich auf den dürren hängenden Blättern ihrer Winterwohnung, und werden hier dann häufig eine Beute der Vögel. Noch nie sah ich sie früher auskriechen, als bis die sich entwickelnden Fruchtknospen bereits grüne, saftige Blätterspitzchen getrieben hatten. Sie bleiben dann noch einige Zeit in Gesellschaft bey einander, hauten sich auf übersponnenen Zweigen und vereinzeln sich Mitte Mays, nachdem sie bereits über $1\frac{1}{2}$ Zoll lang geworden. So wie sie im Frühjahr grünes Futter bekommen, wachsen sie ungemein schnell. Zwischen Mitte und Ende Mays sind sie ausgewachsen $1\frac{1}{2}-2$ Zoll lang mit grauen Haaren dünn besetzt, über den Rücken und die Seiten mit drey schwarzen und zwey orangefarbenen Streifen gezeichnet, über den Füfsen graublau. Schon im Herbst vorher können an den kleinen Räupchen diese Farben unter-

schieden werden. Sie sind sehr träge, immer vollgefressen und sitzen den Tag durch meist unbeweglich an den Aesten der Bäume. Von Mitte Mays kriechen sie meistens den Stamm herab zur Verpuppung, die sie bald am Stamme selbst, meistens aber an Zaun- und Baumpfählen u. s. f. eingehen. Die nach Art der Kohlweifslinge befestigte und gebildete Puppe ist, mit weifsen und gelben Linien und grofsen schwarzen Flecken gezeichnet. Raupen und Puppen sind leicht aufzufinden und zu vertilgen. Nach einer Ruhe von vierzehn Tagen erscheint der Falter.

Die Erfahrung dieses letzten Winters hat gelehrt, dafs die Raupen des *Papil crataegi* bey einer Kälte von 11 — 12 Grad R. nicht zu Grunde gehen. Versuche, die ich mit solchen Raupen in künstlich hervorgebrachten Kältegraden anstellte, gaben leider das gleiche Resultat. Mehrere Blätter, in denen sich solche Raupen befanden, wurden um die Mitte März aus einer Temperatur von + 10 Grad R. in eine ungefähr Zoll weite, auf der einen Seite zugestopfte Glasröhre gethan, und in ein Gemisch von eisigem Schnee, Kochsalz und etwas Salmiak gestofsen und darin beynahe $^3/_4$ Stunden stehen gelassen. Ein gleichzeitig hineingesetzter Thermometer zeigte eine Kälte von 17 $^1/_2$ Grad R., welche Kälte bis zum Ende des Experimentes sich auf 15 Grad verminderte. In eine andere Glasröhre wurden Räupchen ohne ihre Blätterhüllen gethan, und in das nämliche Gemisch eingestofsen. Nach dreyviertelstündiger Aussetzung wurden nun die Raupen auf Schnee geschüttelt und mit Schnee bedeckt. Die Raupen, ohne Blatthüllen, waren bey der Herausnahme ganz steif und hart gefroren, und äufserten bey Anfange des Experimentes nur undeutliche Bewegungen. Sie blieben trotz der Wiederbelebungsversuche todt, und ich zweifle nicht, dafs diese ihrer schützenden Umgebung beraubten Raupen, auch schon bey weit kleinern Kältegraden zu Grunde gehen müssen. Die Raupen aber, die sammt den Blättern der Kälte ausgesetzt werden, und unter dem Schnee hervor in eine Temperatur von + 5 Grad gebracht und dort mehrere Stunden gelassen wurden, fanden sich nach Oeffnung der Blätter noch lebend und krochen nun, in die Stube gebracht, munter umher. Da mein Thermometer zufällig beschädigt wurde, so konnte ich nun keine stärkern Kältegrade mehr anwenden, ich zweifle aber, dafs selbst eine Kälte von 22 Grad, wie man sie in Berlin im Jenner 1829 beobachtet haben will, diese Raupen zu tödten vermöge. Leichter würde diefs wohl nach der Mitte Aprils durch weit geringere Spätfröste geschehen.

Die Verwüstungen, die diese äufserst gefräfsige Raupe auch in meiner Gegend, namentlich an jungen Bäumen anrichtete, waren sehr bedeutend und betreffen nicht allein die Blätter der Bäume, sondern auch die eben sich entwickelnden Frucht- und Blattknospen. — Die Vertilgung dieser Raupe so wie die des Schmetterlings, hat keine Schwierigkeit, wovon unten das Weitere. Ich mufs nur vorläufig bemerken, dafs in denjenigen Gegenden, in denen die Raupen des *Pag. crataegi* der *Bomb. neustria*, *dispar*, *chrysorrhoea*, *lanestris* und *antiqua* die Bäume verwüsten, die Obstbaumzucht überhaupt schlimm bestellt ist. Verständige, fleifsige Landwirthe, denen es weniger um Anpflanzung einer grofsen Menge von Bäumen, sondern mehr um richtige Behandlung und Pflege weniger und edlerer Obtsarten zu thun ist, werden wohl schwerlich Anlafs haben über diese Raupen zu klagen.

Schon in frühern Zeiten scheint die Raupe des Baumweifslings bedeutend geschadet zu haben. Eine uns zu Handen gekommene landvögtliche Verordnung im Canton Zürich, aus dem Jahr 1732, die auch Werdmüller „Mem. tigurin." Ed. II. p. 500, anführt, ist wohl besonders gegen diese Raupe gerichtet. Die Regierungs-Instruction lautet:

„Als im May 1732 der Bericht gefallen, dafs aller Orten an den Bäumen „Nester von den sogenannten Raupen in grofser Quantität gewaret worden, „welche ohne Zweifel dem Obstwachs letzteren Jahres grofsen Schaden zu„gefügt, wurde den 24sten dito den Herren Land- und Obervögten aufgetragen, „in ihren Vogteyen zu befehlen, dafs ein jeder Landmann auf seinen Gütern, „und die Gemeinden auf den Gemeindwerken sich angelegen seyn lassen, „von nun an, vor anrückender Wärme, und ehe die Würm belebt würden, „sowohl die Bäume als Grunhäge mit allem Fleifs von dergleichen Nestern „zu säubern und das Abgelesene zu verbrennen."

Oder waren die hier gemeinten Raupen etwa *Bomb. crysorrhoea* die Réaumur, im Jahre vorher um Paris so viel schaden sah?

Aus dem Geschlechte der Tagschmetterlinge, hat aufser dem Obigen sonst keine andere Art von einigem Belange geschadet. Zwar fand sich an einigen Stellen auf Zwestchenbäumen sehr häufig die kleine Schildraupe des niedlichen *Papilio pruni* ein, die in andern Jahren wirklich eine Seltenheit war. Ihr Schade war ganz unbedeutend.

Der Blaukopf. *(Phal. Bombyx coeruleocephala.)*

Die Raupe dieses Spinners, die schon im Jahr 1827 sehr häufig war, zeigte sich noch weit häufiger im May 1828. Sie erscheint gegen Ende Aprils aus dem Ey als kleines olivenbraunes Räupchen, das sich mehrere Mal häutet und gegen Ende Mays seine vollständige Gröfse erreicht. Sie ist $1\frac{1}{2}$ Zoll lang, dick, saftig, stahlgrau oder graugrün; wenn sie voll gefressen, hat sie drey schwefelgelbe Längstreifen, zwischen denen auf jedem Ringe drey schwarze Knöpfe mit schwarzer Haarborste, und über den Füfsen noch drey kleinere schwarze Knöpfe stehen. Kopf, blafsblau mit zwey schwarzen Flecken. Unter der Kinnlade ein Fleischhörnchen, aus dem sie eine hellgrüne Flüssigkeit ausdrücken kann.

Puppe. Verpuppung Ende Mays, unten an dem Baumstamme an oder in der Erde, in einem festen Cocon, in das die Raupe alles, was sie in ihrer Nähe hat, einwebt. Die Raupe kriecht zu diesem Geschäft den Stamm herunter. Die Puppe ist rothbraun, etwas bestaubt.

Phaläne. Sie entwickelt sich Mitte Septembers; sie ist graubraun mit drey weifsen zusammenhängenden Flecken auf den Vorderflügeln, sitzt den Tag häufig an Baumstämmen.

Eyer. Rund, grauweifs, dicht mit einem dunkelbraunen Filz, der oft metallisch glänzt, überzogen, in länglichen unregelmäfsigen Haufen, meist an der Rinde jüngerer Zweige sehr fest klebend, oft auch an rissiger Stammrinde.

Futter. Im Jahr 1826 und 1827 fand sie sich blofs auf Zwetschenbäumen, und schien namentlich die feinern Arten, z. B. Pflaumen, vorzuziehen. Im Jahr 1828 auf allen Prunus-Arten ohne Ausnahme, und eben so häufig auch auf Aepfel- und Birnbäumen, besonders auf erstern.

Schade. Durch schnelles Abnagen der Blätter hat diese Raupe in meiner Gegend nach der *Geom. defoliaria* und *brumata* und dem *Curculio mali*, den meisten Schaden gethan. — Bey ihrer Vertilgung kommen zu Statten, die grofse Trägheit der Raupe, daher ist sie leicht abzuschütteln; vorzüglich aber tragen Theerringe viel zu ihrer Verminderung bey, wenn dieselben zur Verpuppung am Stamme herabkriechen.

Der Ringelspinner. *(Ph. Bombyx Neustria.)*

Die Raupe dieses Spinners ist eine der bekanntesten. *Livré*-Raupe heifst sie, wegen den Streifen; in meiner Gegend wird sie vorzugsweise Teufelskatze,

wegen dem grofsen blauen, mit zwey schwarzen Flecken gezeichneten kugeligen Kopf, genannt. Sie erscheint Mitte Aprils in grofsen Gesellschaften, meistens an der Spitze eines Astes, auf einem kleinen Gespinnste in der Nähe ihrer mütterlichen Eyerschalen. Nachdem sie sich hier zum ersten Male gehäutet haben, ziehen sie sich mehr gegen den Stamm hin, ungefähr auf die Mitte des Astes. Da sie immer beym Fortkriechen einen Faden nach sich ziehen, so ist die äufsere Hälfte des Astes bald mit weifsem Gespinnste bedeckt, welches selbige, so wie das Lager, das sie zu ihrer zweyten Häutung schlagen, leicht dem nur einiger Mafsen um seine Bäume besorgten Oekonomen verräth. Nach der zweyten Häutung, ziehen sie sich gegen die Mitte des Baumes und schlagen hier ihr seidenes Lager in vergröfsertem Mafsstabe auf. Die dritte Häutung erfolgt nun hier unter ähnlichem possirlichen Hin- und Herschlagen des Vorderleibes, wie bey den frühern Häutungen, was wohl, so wie die Gespinnste selbst, die Häutung erleichtert.

Nun vertheilen sie sich über den ganzen Baum, und ihre Verwüstungen, die früher nur einen einzelnen Ast betrafen, werden nun allgemein. Die Raupe ist dann ungefähr $2 - 2\frac{1}{2}$ Zoll lang, sehr schlank gebaut, orangegelb und blau gestreift, mit weifsem Rückenstreif und dünn, in den Seiten oft fuchsfärbig behaart. So lange sie noch an den äufsern Enden der Zweige wohnen, können sie leicht herabgeklopft werden, indem sie sich schnell an Fäden unter den Ast herablassen. Fährt man nun mit einem Stock zwischen ihnen und dem Aest durch, so zerreifsen die Fäden, und man kann sie dann leicht zertreten oder an Theerbändern fangen.

Futter. Alle Obstbäume, vorzüglich aber Birn- und Aepfelbäume. Daneben so häufig auch auf niedrigen Gesträuchen, in Hecken, an Hagbuchen (*Carpinus*), Haslen, Weifsdorn u. s. f.

Puppe. Die Verpuppung tritt von Ende Mays bis Mitte Juni ein, und geschieht in einem gelbweifsen, lockern, mit gelbem Puder angefüllten Gewebe, das an Planken, Baumstämmen, oder auch auf der Erde zwischen Grashalmen befestigt wird. Die Puppe selbst ist schwarzbraun, gelb bestäubt.

Phaläne. Nach einer Ruhe von drey Wochen, also schon Ende Juni und im Anfang Juli erscheinen die hellbraunen, mit röthlichen, verwischten Streifen auf den Vorderflügeln bezeichneten Spinner.

Eyer. Diese Phaläne legt gewöhnlich an die dünnern Spitzen der Aeste ungefähr 250—400 Eyer in einem Ringe herum. Mehrere Male traf ich diese Eyer auch nur auf einer Seite der Zweige an. Sie sind nicht leicht zu entdecken, am ersten noch an Bäumen, die unter dem Messer gehalten werden. Die Eyer sind cylindrisch, blauweifs und mit Ausnahme der halbkugeligen, in der Mitte eingedruckten Spitze, dicht mit einem braunschwarzen glänzenden Kitt überzogen und zu einem festen Ringe zusammen geklebt.

Schade. Ihrer grofsen Häufigkeit wegen war der Schade, den sie durch Abnagen der Blätter und Früchte anrichtete ziemlich stark, indessen nicht allgemein, sondern mehr auf einzelne Bäume beschränkt.

Ihre Vertilgung geschieht am sichersten durch Herabklopfen, besonders während ihrer ersten und zweyten Häutung, oder Zerstörung ihrer Lagernester, namentlich beym Regenwetter.

Der Wullenafter. *(Ph. Bombyx lanestris.)*

Die Raupe ist bey weitem nicht so häufig wie die der vorigen Art, und so viel ich bemerken konnte nur auf Kirschbäume und Zwetschenbäume beschränkt. Der Bau ihres oft $1-1\frac{1}{2}$ Fufs im Umfange haltenden sackförmigen Nestes in den Wipfeln, besonders der jungen Kirschbäume, verräth diese schädlichen Gäste bald genug. Solche Säcke enthalten gewöhnlich über 200 Raupen, die aus den im Sacke noch anzutreffenden spiralförmig um den Zweig angeklebten, mit dicker grauer Wolle bedeckten Eyern, gewöhnlich Ende Aprils ausgekrochen sind. Die Raupe selbst ist eisenschwarz, auf jedem Ringe zwey fuchsrothe Haarflecken, mit gelbweifsen Linien und Strichen bekränzt. Auf dem Rücken der vordern Ringe dann und wann weifse Puncte. Sie spinnt sich Anfangs Juli ein. Die Puppen überwintern meistens. Selten erhielt ich Phaläne noch im nämlichen Herbste.

Das beste Vertilgungsmittel ist das Herabschneiden der Säcke, besonders bey Regenwetter, wo man dann sicher ist, dafs sich alle Raupen darein zurückgezogen haben; was auch den Tag über geschieht, indem sie gewöhnlich erst in der Abenddämerung auf den Fras ausziehen und am Morgen früh sich wieder in ihr Nest verstecken.

Noch weniger häufig als die vorige Art, zeigte sich auf Birn- und Zwetschenbäumen die Raupe

des gelben Wollenafters. *(Ph. Bombyx Everia.)*

Nie, auch in frühern Jahren nicht, traf ich sie in Gesellschaft, sondern immer nur vereinzelt auf den genannten Bäumen an. Sie ist der Raupe der *B. lanestris* ziemlich ähnlich. Rückenlinie von grauen Haaren, auf jedem Ring ein stahlblauer Fleck, der mit einer weifsen zackigen Linie eingefafst ist, sonst dunkelbraun behaart. Verpuppung Anfangs Juni in einem, mit einem Deckel versehenen festen Cocon, mit Luftlöchern wie bey *B. lanestris.* Ende Septembers schlüpft der Spinner aus.

Der Schade, den seine Raupe bey uns anrichtet, ist unbedeutend.

Der Goldafter. *(Ph. Bombyx chrysorrhoea.)*

Die Raupe dieses Spinners habe ich weder früher noch in den letzten Jahren in schädlicher Menge angetroffen, häufiger noch die der *bombyx auriflua.* Sie machen ein gemeinschaftliches Gewebe im August und September, worin sie überwintern; daher ihre Vertilgung so leicht wie des *Pap. crataegi.*

Reaumur (II. Bd. Mém. 3.) hat mit diesen Räupchen Versuche angestellt, deren Resultat folgendes war: Aus einer Atmosphäre von = 8 — 9 Grad R. brachte er selbige sogleich in Glasröhren in eine künstliche Kälte von 19 Grad. Nachdem diese Räupchen eine halbe Stunde dieser Kälte ausgesetzt gewesen, erhohlten sie sich wieder. Grofse Kälte tödtet sie daher so wenig wie die des *Pap. crataegi.*

Der Grofskopfspinner *(Ph. Bombyx dispar.)*

scheint in Deutschland sehr grofse Verwüstungen, so wie die vorigen angerichtet zu haben. Ich beobachtete sie nie in meiner Gegend. Sie leben gesellig und verpuppen sich auch in Gesellschaft.

Der Gemmenspinner. *(Ph. Bombyx antiqua.)*

Ziemlich häufig zeigte sich die sonderbar gebaute Raupe auf Aepfel- und Quittenbäumen, seltener auf Birn- und Zwetschenbäumen; am häufigsten im May. Doch fingen sich noch mehrere ausgewachsene Raupen an Theer-

bändern im October. Nach jeder Häutung, wechselt die Farbe der Haarbürsten auf dem Rücken. Nach der vierten Häutung werden die Rückenbüschel weifs. Zwey schwarze Haarpinsel neben dem Kopf, und zwey ähnliche in den Seiten und eins auf dem letzten Ringe. In den Seiten laufen zwey Reihen hellrother Knöpfe, deren eine durch die gelben Bürsten unterbrochen ist.

Verpuppung tritt Mitte Juni bis Mitte Juli ein, zwischen Blättern auf den Bäumen selbst, in einem lockern, grauen, doppelten Gespinst. Nach vierzehn Tagen bis drey Wochen kriechen die Phalänen aus. Das Männchen mit schwarzen stark gefiederten Fühlhörnern, trägt im Hinterwinkel der wolkig braunen Vorderflügel einen weifsen Mondfleck. Das Weibchen hat Statt der Flügel weifsgraue Läppchen und ist grau behaart, sehr dickleibig, sechs bis acht Mal schwerer als das zarte Männchen. So bald es ausgekrochen, legt es gegen 200 ziemlich grofse Eyer auf das Puppengespinnst selbst, die mattweifs mit einem gelben Ringe und gelbem Mittelpunkte versehen sind. So wohl in der Gefangenschaft als im Freyen geht das Weibchen nie vom mütterlichen Gespinnste weg, und stirbt gewöhnlich auf demselben. Es kommt mir daher die Erzählung mehrerer Entomologen sehr unwahrscheinlich vor, dafs das schwarze Männchen in der Begattung das sechs bis acht Mal schwerere Weibchen auf Bäume hinauftragen könne. Es wäre diefs auch sehr unnöthig, indem das Weibchen auf dem Baume selbst ausschlüpft und nie vom Baume geht. Es mag daher auch die deutsche Benennung „Lastträger" schicklicher, seines Vorkommens auf geschnittenen Steinen etc. wegen, durch Gemmenspinner gegeben werden.

Die Lebensart des Weibchens machen die Schutzmittel, die auf das Ungeflügeltseyn der weiblichen Phalänen berechnet sind, durchaus unnütz, aber auch weniger nöthig, da sie ihre Eyer an einen Haufen legen, und daher den Verwüstungen der Räupchen, weil sie von einem Punct ausgehen und bald sichtbar werden, hinlänglich Einhalt gethan werden kann.

Aehnliche Lebensart führen die *Ph. Bombyx gonostigma* und ihre Raupe, die ich indefs zur Seltenheit in meiner Gegend antraf. Die weiblichen Spinner sind ebenfalls flügellos.

Der Pappelspinner. *(Ph. Bombyx populi.*

Raupe. $1\frac{1}{2}-2$ Zoll lang, dick, wechselt sehr in der Zeichnung, ohne

Auswüchse und Höcker, schwarzgraue und weifse Flecken über den Rücken; in den erstern vier gelbe Puncte. Seiten braun, schagrinirt. Bauch platt, gelb mit stahlblauen Flecken.

Futter. Ende Aprils bis Ende Mays, besonders auf Zwetschenbäumen häufig, weniger häufig auf Birn- und Aepfelbäumen, den Tag durch in Rindenritzen unthätig, nie in Gesellschaft, sondern immer vereinzelt.

Puppe. Ende Mays verpuppt sich die Raupe in Rindenritzen nahe an der Erde in einem dunkelbraunen erdigen Gehäuse. Puppe, anfangs grün, dann gelbbraun.

Phaläne. Erscheint Ende Octobers. Schwarzgrau mit gelblicher geschwungner Querlinie. Im November traf ich sie nicht selten an Theerbändern gefangen an.

Schade. Dieser scheint nicht sehr bedeutend gewesen zu seyn.

Unter den Eulen haben sich im Jahr 1827 und 1828 vorzüglich folgende häufig auf unsern Obstbäumen eingefunden, und einen ihrer Menge angemessenen Schaden angerichtet.

Die Pyramiden-Eule. *(Ph. Noctua pyramidea.)*

Die schöne meergrüne Raupe ist $1\frac{1}{2}$ Zoll lang und zeichnet sich durch einen spitzen pyramidenartigen mit Kanten versehenen Buckel auf dem letzten Ringe aus. Sie ist sehr träge und kann leicht von den Bäumen herabgeklopft werden. Sie lebt immer einsam.

Futter. Feinere Prunus-Arten, Aprikosen, Pflaumen. Im Jahr 1828 aber eben so häufig auf Aepfel-, Birn- und Nufsbäumen.

Puppe. Sie verpuppt sich von Mitte May bis Anfangs Juni in der Erde oder nahe daran, an Baumstämmen unter aufgeborstener Rinde.

Phaläne. Nach vierwöchiger Ruhe kriechen die scheuen schnell flatternden Eulen aus. Sie fliegt dann Nachts häufig in die Zimmer. Den Tag durch trifft man sie gar nicht selten, ja sogar noch im September und October hinter Fensterladen an. Sie fing sich auch einige Male an Theerbändern im Herbste. Die Vorderflügel sind dunkelbraun mit drey gelblichen Wellenlinien und verwischten Flecken, die Hinterflügel kupferroth.

Eyer, wie die der übrigen Eulen; schwer aufzufinden in Rindenritzen, sehr stark mit Wolle bedeckt. Die jungen Räupchen erscheinen schon im April und greifen die eben aufbrechenden Blüthen und Blätterknospen an.

Schade. Hier und da an jungen Bäumen ziemlich bemerkbar.

Die Trappezflügel-Eule. *(Ph. Noctua trapezina.)*

Raupe. $1-1\frac{1}{4}$ Zoll lang, gelbgrün, weifsgelber Rückenstreif, mit zwey schmälern daneben. Ueber den Füfsen, vom gelbgrünen Kopfe bis in die Nachschieber, ein breites schwefelgelbes Band. Ueber den ganzen Leib eine Menge feine schwarze Puncte, mit weifslicher Einfassung, die ein graues Haar tragen. Den Tag durch lebt sie in einem Versteck von zusammengezognen Blättern, sonst immer einsam. Ende Aprils trifft man das eben ausgekrochne Räupchen ziemlich häufig in den gerade sich entwickelnden Blüthen an.

Futter. Am häufigsten auf Aepfel-, selten auf Pflaumenbäumen.

Puppe. Ende Mays verpuppt sie sich zwischen zusammengezogenen Blättern, in einem dünnen Gewebe, worin sie zu einer braunen, blau bestäubten fünf Linien langen Puppe wird.

Phaläne. Erscheint Mitte Juli, strohgelb mit einem breiten dunklern, mit einem schwarzen Fleck bezeichneten Bande über die Vorderflügel. Am Hinterrande eine Reihe schwarzer Puncte.

Schade. Da sie sehr häufig vorkam, so mag auch ihr Schaden nicht unbeträchtlich gewesen seyn, namentlich durch Zerfressen der sich öffnenden Blüthen.

Die Pyralinen-Eule. *(Ph. Noctua pyralina.)*

Raupe. $\frac{3}{4}-1$ Zoll lang, glatt, grün, dicht mit schwefelgelben Puncten besprengt, schmale, gelbe Rückenlinie, eine gleiche an jeder Seite und zwischen beyden eine undeutliche unterbrochene. Auf dem letzten Ringe eine kleine Erhöhung mit breitem gelben Querstriche bezeichnet, ein gleicher Strich zwischen Kopf und erstem Ring.

Futter. Häufig von Mitte May bis Anfangs Juni auf Aepfelbäumen.

Sie verpuppt sich zwischen Blättern zu einer vier Linien langen blaubestäubten Puppe, anfangs Juni.

Phaläne. Erscheint im August; die fast dachförmig getragenen Vorderflügel sind glänzend rothbraun mit dunklerm breiten Rande (wie bey *N. trapezina*), in welchem ein schwarzbrauner Saum sich durchzieht. Statt dem weifsen Fleck gewöhnlich nur ein weifslicher Anflug. Gegen die Flügelspitze eine bogige weifsblaue verwaschene Makel mit zwey zusammen geflofsnen weifsen Flecken am Aufserrand, und eine Reihe schwarzer feiner Puncte am Hinterrand. Hinterflügel dunkelgrau, strohgelb gesäumt.

Schade nicht sehr bemerkbar. — Wahrscheinlich kriechen im Herbste schon einige Raupen aus den Eyern und überwintern. Ich fand wenigstens gegen Ende Aprils beynahe ausgewachsene Raupen derselben auf die Bäume kriechen. Der Schaden solcher Raupen an den eben sich entfaltenden Blüthenknospen mag denn nicht gering seyn.

Aufser den genannten drey Eulen, als den häufigsten, fanden sich auch noch folgende Eulenraupen mehr oder weniger häufig auf den Obstbäumen ein:

Ph. Noctua oxyacanthae. Auf Zwetschenbäumen hin und wieder häufig, frifst nicht blofs Lichenen, wie Borkhausen sagt, sondern auch Blätter; verwandelt sich in der Erde und erscheint im September. Die Raupe sitzt den Tag über meist an dürren Zweigen.

Ph. Noctua satellitia. Die sammetschwarze Raupe, ist nicht selten auf Aepfelbäumen, weit häufiger auf Linden.

Ph. Noctua quadra. Die sehr haarige Raupe, nicht besonders häufig Ende Mays auf Aepfelbäumen, aber auch auf andern; sie scheint nur von Flechten zu leben.

Ph. Noctua subtusa. Nicht häufig auf Aepfelbäumen. Und andere mehr.

Unter allen Raupen, die von jeher, so wie namentlich auch in den verflossenen drey Jahren unsern Obstbäumen am meisten schadeten, sind besonders zwey den Spannern (Ellenmessern, *Phal. Geometra*) angehörige, die ausgezeichnetesten. Durch ihre ungemeine Menge in der sie erscheinen, und dadurch dafs die noch unentwickelte Frucht- und Laubknospe der Hauptgegenstand ihrer Verwüstung ist, werden sie eine wahre Pest des Landes. — Ihre Raupen gehören den sogenannten Spannerraupen an, welche, da sie aufser den sechs Krallenfüfsen keine Bauchfüfse, sondern nur ein paar Schwanzfüfse mit zwey Nachschiebern am letzten Körperringe besitzen, sich

durch ihren sonderbaren Gang auszeichnen. Beym Laufen ist ihr Rücken abwechselnd bogenförmig gekrümmt und ausgespannt. Ihre Naturgeschichte ist zwar von mehrern Naturforschern in ziemlich helles Licht gesetzt worden; indefs bieten sie dem genauen Beobachter immer noch Stoff genug dar: daher halten wir uns auch billig bey ihnen etwas länger als bey den übrigen Insekten auf.

Der kleine Frostspanner. *(Phal. Geometra brumata.)*

Was ich selbst über diesen Spanner beobachtet habe, ist kürzlich folgendes:

a) Eyer. Sie sind oval, auf der einen Seite etwas spitzig zulaufend, bläulich weifs, sehr zähehäutig, später werden sie röthlich und endlich orangefarbig. Mit blofsem Auge sind sie leicht zu erkennen. Sie sitzen gewöhnlich unten an den Blüthen- oder Blattknospen in den Vertiefungen der runzeligen Rinde ziemlich fest angeklebt. Häufig trifft man sie auch auf der Fläche an, von welchen sich im Herbste der Blattstiel abgelöst hatte, sehr selten unter Läppchen von Parmelien. An dickern Aesten, wohin sie Glaser „Phys. ökon. Abhandlungen von den schädlichen Obstbaumraupen 1780" verweist, oder gar an der rissigen Rinde der Stämme habe ich keine auffinden können. Selten sitzen sie an den Knospen selbst. Hier würden sie mit den äufsersten Knospenschuppen abfallen, ehe sie zum Ausschlüpfen kämen. Starke Winterfröste, wie sie in unserer Gegend vorkommen, können ihnen nichts anheben. Ich sah selbige mehrere Wochen lang ganz von Eis umgeben, und dennoch schlüpften die Räupchen zur gehörigen Zeit aus. Wir trafen die Eyer oft an solchen Stellen, wohin das Weibchen durchaus nicht gelangen konnte, z. B. in dem schmalen Zwischenraum zwischen zwey Knospen oder in tiefen Rindenritzen. Das Weibchen kann nämlich den Eyerausgang wie einen Legstachel nach Belieben verlängern und sich dann seiner wie einer feinen Hand bedienen, wodurch das genannte Unterbringen der Eyer möglich wird. Selten konnte ich Eyer an den herabgefallenen Blättern entdecken, wie Schmidtberger „Erziehung der Zwergbäume 1821" annimmt, wohl aber sah ich mehrere Mal Eyer an den Enden der herabgefallenen Blattstiele, welche wahrscheinlich in den Winkel, den der Blattstiel mit dem Zweige macht, angeklebt, und durch jene beym Abfallen weggerissen worden.

Im Durchschnitte legt jedes Weibchen an 300 Eyer. Von acht anatomisch

untersuchten Weibchen, hatte das kleinste 263, das gröfste 310 Eyer bey sich, die übrigen standen mit ihrer Eyerzahl zwischen innen. Hierbey wurden jedoch nur die Eyer gezählt, die ganz ausgebildet waren. In jeder der vier Eyerröhren jeder Seite befanden sich noch zehn bis zwölf unausgebildete Eyer, die ich nicht mitzählte, da das Weibchen während dem Eyerlegen früher abstirbt ehe jene Rudimente zu völliger Reife gelangen könnten.

b. Raupe. Im Jahr 1827 sah ich die ersten ausgekrochnen Räupchen den 6. April an Kirschblüthen. Im Frühjahr 1828 den 10. April und im Frühling 1829 am 8. April. Das Auskriechen dauert bis Ende des Monats; ja selbst im May vorigen Jahres sah ich noch eben ausgekrochne Räupchen, welche wahrscheinlich von Eyern, die im Frühjahr selbst von verspäteten und erst nach dem Schneeschmelzen ausgekrochnen Phalänen gelegt worden waren, herrührten. Es ist daher die Hoffnung, dafs ein oder mehrere Frühlingsfröste diese Räupchen tödten und uns mehrere Jahre von dieser Plage befreyen können, ungegründet, in so fern sie nicht im May selbst eintreten, weil die erfrornen bis Anfang Mays immer wieder durch neue eben ausgekrochene ersetzt würden. Eben so wenig ist Hoffnung da, dafs sie etwa zu frühe auskriechen, ehe noch Nahrung für sie vorhanden ist, da sie sich sehr schnell in die bereits Anfangs April zu schwellen anfangenden Knospen einbohren, wo sie weder Hunger noch Kälte zu befürchten haben.

Will das Räupchen bald auskriechen, so sieht man bereits das schwarze Köpfchen der Raupe durch die Hülle am spitzigern Ende des Eyes durchschimmern. Die ausgekrochenen Räupchen sind sehr klein, $1\frac{1}{2}$ Linien lang und schlank gebaut. Sie sind olivengrüngelb, mit glänzend schwarzen herzförmigem Kopfe, schwarzen Nachschiebern, Afterdeckel und Krallenfüfsen. Der erste Ring hinter dem Kopfe hat auf dem Rücken hornartige Schildchen, die nach der ersten Häutung schwarz erscheinen. Die Ringe sind mit schwarzen Puncten, auf denen steife Borsten stehen, besprengt. Erst nach der ersten Häutung, die das kaum linienlange Räupchen gewöhnlich noch in der Blüthe angeht, werden die Puncte auf den Ringen deutlicher. Kaum ist das Räupchen aus dem Ey gekrochen, so fängt es an sich in die nächste schwellende Knospe einzubohren. Bey Kirschknospen trifft dieſs Auskriechen gewöhnlich auf die Zeit ein, wenn sich die weifsen Blumenblätter zwischen den Kelchritzen zu zeigen anfangen. Gewöhnlich wählen die Räupchen diese

Ritzen, weil das Einbohren hier sehr schnell und ohne grofse Mühe vor sich geht. Bey Aepfelknospen zeigen sich um diese Zeit bereits die hellgrünen Spitzen der Blüthenbedeckungen. Diese werden von den Räupchen durchbohrt und angenagt, so dafs sie mehr von oben herein in die Knospe, durch mehrere Winkelzüge sich einbohren. Bey Birnknospen haben sich zur Zeit des Auskriechens die Knospen schon so entwickelt, dafs die äufsersten hornartigen Schuppen bereits stark geöffnet oder schon abgefallen sind. Durch die nachgeschobenen grünen Schuppenverlängerungen bohren sie nun eine Oeffnung, die bald schwarz wird und zum Theil wieder verwächst, oder durch Nachwachsen der Schuppen sich verschiebt und schliefst. Dann gehen die Räupchen zwischen der äufsersten und zweyten Schuppe aufwärts und bohren dann auch die zweyte durch, bis sie endlich zu den Blumenknoten gelangen. — Das Einbohren selbst habe ich zwar nie beobachten können, wahrscheinlich wird diefs des Nachts bewerkstelligt. Auf jeden Fall geschieht es schnell, und so bald nur eine Schuppe der Knospe durchbohrt ist, hat das Räupchen schon hinlänglich Schutz gegen alle Witterungseinflüsse gefunden, besonders da die gemachte Oeffnung durch eine gelbgrüne, flüssige Ausschwitzung aus den verletzten Theilen verschlossen ist. Diesem Safte ziehen die Blattläuse gerne nach, und gewöhnlich haben sich Räupchen in die Knospe eingebohrt, wo man die Blattläuse auf der Knospe sitzen findet. — Wahrscheinlich dient dieser Saft zur ersten Nahrung der Räupchen. Bey Kirschblüthen ist es nun der Honigsaft, der im Boden der Blüthe um den Fruchtknoten herum liegt, welcher den Räupchen die erste und wahrscheinlich die angenehmste Nahrung darbietet. Erst wenn dieser Honigsaft ganz aufgezehrt ist, wird das Pistil oder der Fruchtknote selbst angenagt. Entwickeln sich die Kirschblüthen schnell und ohne Unterbrechung, so ist dieser Saft hinreichend das Räupchen so lange zu nähren, bis die Befruchtung vorbey und der Fruchtknote dann so erstarkt ist, dafs er durch Annagen wenig mehr leidet, mithin die Bäume nicht ganz unfruchtbar bleiben. Die Bienen erhalten an diesem Honigsaft ihre erste und reichlichste Nahrung. Fehlt ihnen diese (wie im Jahr 1827 und 1828, wo dieser Saft von den Räupchen aufgezehrt wurde), so ist ihre Haupterndte gefehlt und die Stöcke bleiben trotz der schönen Sommerwitterung arm an Honig. Bey Aepfel- und Birnknospen schlagen die Räupchen, nachdem sie sich nach und nach durch alle Schüpchen

durchgebohrt haben, gewöhnlich da ihre Wohnung auf, wo die weichen Blüthenstiele noch bündelweise fest beysammen liegen. Sie werden an- und durchgenagt, und so der ganze Blüthenbündel verdorben. Entgehen etwa noch Blüthenknöpfe der Verwüstung, so werden diese durch die stärkere Raupe der *Geom. defoliaria* und durch den *Curculio mali*, oder durch später ausgekrochene Raupen der *Geom. brumata* verwüstet. So wie die Räupchen aus den Eyern kommen, ziehen sie immer einen Faden hinter sich her. Durch diese Faden werden die Blüthenblätter so zusammen gesponnen, dafs sie sich nicht entfalten können und zusammenschrumpfen. Man hat diefs Zusammenspinnen mit Unrecht der *Tortrix pomana* zugeschrieben, aber diefs ist schon aus dem Grunde verwerflich, weil keine Art von Lepidoptern, als vollkommenes Insekt, Seidenfäden zu spinnen vermag. In den Knospen oder Blüthen selbst häuten sich die Räupchen zum ersten Male und brechen dann gewöhnlich, merklich gröfser geworden, aus der Blüthe hervor. Einige häuten sich zwey Mal in der Blüthe. Die saftigsten Blattspitzen werden nun ihre Nahrung. Sie gehen nur des Nachts auf den Frafs aus, den Tag durch halten sie sich zwischen zwey oder mehrern platt zusammengesponnenen Blättern verborgen, wo sie vor Regen und den Vögeln sicher sind. Man darf dieses Zusammenspinnen aber nicht mit dem Zusammenrollen der Blätter verwechseln, welches Letztere blofs den Blattwicklern zukömmt. Unrichtig nennt man daher die Raupe der *Geom. brumata* hin und wieder Blattwicklerraupe. Im Ganzen häuten sich diese Raupen, wenn sie nicht etwa voreilig durch Futtermangel zur Verpuppung genöthigt werden, fünf Mal. Die Zeitpuncte lassen sich aber nicht genauer bestimmen, da sie sich nicht mit einander gleichzeitig häuten. Es hängt diefs von der Zeit ihres Auskriechens aus dem Ey ab. Daher würden Spätfröste allerdings eine Menge Raupen tödten, die sich so eben gehäutet haben, weil sie dann weniger ertragen, aber kaum eine sichtbare Verminderung derselben herbeyführen. Nach jeder Häutung wachsen sie beträchtlich, und sind dann von der Mitte May bis Anfangs Juni ausgewachsen ungefähr $^3/_4$ Zoll lang. Die Unterscheidung in *Geom. brumata major* und *minor* rührt bey ältern Schriftstellern von der Verwechslung mit der *Geom. defoliaria* (*brumata major*) her, bey neuern Schriftstellern (z. B. Edlebach, bey Schmidtberger l. c.) aber daher, weil die sogenannte gröfsere ganz ausgewachsene, die kleinere später ausgekrochene, noch junge Raupen der *Geom. brumata* sind,

die ihre Häutungen noch nicht alle überstanden haben. Es läfst sich kein Unterschied in der Färbung bemerken. Ausgewachsen sind sie nämlich fast ganz glatt, heller oder dunkler grün, in den Ringeinschnitten gewöhnlich etwas heller, mit sehr feinen, bisweilen unterbrochenen weifsgelben Längsstreifen. Bey warmem windstillen Wetter, besonders wenn die Zeit ihrer Einpuppung heran rückt, schaukeln sie sich oft an Fäden hängend unter den Bäumen. Oefters reifst dieser Faden und die Raupen fallen herunter, oder sie werden vom Regen und Wind herabgeworfen; daher sieht man sie auch häufig die Baumstämme emsig hinaufkriechen.

Futterpflanzen der Raupe sind alle Obstbäume ohne Ausnahme. Im Jahr 1828 wurden sogar die Nufsbäume nicht verschont. An einigen Orten litten die Aepfelbäume am meisten von ihr, an andern die Kirsch- und Birnbäume, so dafs wohl keine unserer Obstbaumarten vorzugsweise von ihr verwüstet wird. Eben so häufig, wie auf den Obstbäumen, zeigte sie sich auch in Hecken an Haslen; Hainbuchen, Hagrosen, Schlehen, Faulbaum (*Rhamnus frangula*); in Wäldern an der Zitterpappel, sehr häufig an der italienischen und Schwarzpappel (*P. dilatata* und *nigra*). Einzig scheinen die Nadelholzarten und die Immergrünen (*Taxus*, *Ilex*, *Hedera*) von ihr verschont zu werden.

c. Puppe. Von der dritten Woche des Mays an bis in die zweyte Woche Juni, lassen sich die Raupen an Fäden auf die Erde herab, und verkriechen sich gerade da wo sie auf den Boden kommen, entweder in die Erde oder unter Erdschollen, Steine, Rasen u. s. f. Dieses Herablassen geschieht am häufigsten Ende Mays, weil dann die meisten Raupen nach fünf bis sechswöchigem Raupenzustande ausgewachsen sind. Sie gehen selten über einen halben Zoll tief in die Erde, wenn nicht Höhlen im Boden, wie z. B. zwischen den Baumstämmen und dem Rasen sich vorfinden. Dafs sie vier bis fünf Zoll hinabgehen, wie diefs behauptet worden, habe ich unrichtig gefunden. Sie graben sich eine kleine eyrunde Erdhöhle, die sehr glatt und mit einer dünnen Seidenlage, wasserdicht ausgesponnen ist. In dieser engen Höhle werden sie bald zu einer braunen kegelförmigen, mit einer zweyhakigen Schwanzspitze versehene Puppe, die ungefähr drey Linien lang ist. Die dunkelbraunen, etwas gröfsern, enthielten meist Weibchen, die gelbbraunen etwas kleinern, Männchen. Wird die Erdhöhle zerbrochen durch Umgraben oder Pflügen des

Bodens, so bleibt die Puppe jeder Witterung ausgesetzt und geht dann häufig zu Grunde, wie diefs im August und September 1828 durch allzu grofse Nässe der Fall war, wovon unten das Mehrere.

d. Phaläne. Im Herbst 1827 fand ich das erste Männchen den 10. October, im Freyen; am 11. October aber, erschienen schon mehrere Weibchen und Männchen. In der Gefangenschaft zeigten sie sich drey bis vier Tage früher. Die gröfste Menge zeigte sich zwischen dem 22. und 26. October, bey fortdauernder warmer Witterung, so dafs um diese Zeit oft bey hundert Männchen um einen einzigen Baum flatterten, und unzählige Weibchen mit grofser Schnelligkeit den Baum hinaufliefen. Den 2. und 3. November fiel in meiner Gegend der erste Schnee, dem mehrere Tage dichte Nebel folgten; dessen ungeachtet zeigten sich immer noch Phalänen, so auch am 17. und 18. November (Schnee am 15. und 16. Nov.). Bis gegen den 20. December waren sie an lauen Abenden gar nicht selten, namentlich an Strafsenborden. Eben so zeigten sie sich wieder Ende Februars und Anfangs März 1828, bey der Schneeschmelze.

Im Herbste 1828 fingen sich die ersten Männchen und Weibchen den 17. und 18. October. Am 26. October hatten sich an einem Birnbaume bereits 32 Weibchen gefangen. In den folgenden zwey Tagen fingen sich 44 Weibchen am nämlichen Baume. Die gröfste Menge erschien in der ersten Woche des Novembers, oft 30 bis 40 in einer Nacht am nämlichen Baume. Gewöhnlich waren immer weit mehr Männchen kleben geblieben. Trotz des vielen Nebels vom 2. bis 10. November und der nafskalten Witterung, trieben die Phalänen ungestört das Geschäft ihrer Begattung und Eyerunterbringung. Von da an verminderten sie sich, die letzten Weibchen fingen sich den 8. December. Diesen Frühling bemerkte ich im März Phalänen zur Seltenheit. Das Männchen varirt sehr in der Färbung. Selten erhält man im Freyen unbeschädigte Männchen. Gewöhnlich ist der Federstaub abgeflogen und die Wellenlinien undeutlich; bey gut Erhaltenen, ist die Grundfarbe der Flügel ein grauliches oder gelbliches Weifs, mit fünf dunklern zackigen Wellenstreifen über die Vorderflügel, die bey einigen deutlicher bey andern kaum zu erkennen sind. Der gleichfarbige Körper ist dünn, cylindrisch. Im Sitzen tragen sie die Flügel nach Art der Tagschmetterlinge zusammengelegt aufrecht. In der Paarung sitzen sie verkehrt und das Weibchen läuft gewöhnlich hurtig, das Männchen nachschleppend den Stamm hinauf. Den Tag durch sieht man selten

ein Männchen, indem sie in Rindenritzen oder auf den Bäumen an der Kehrseite der Blätter sitzen. Abends bey einbrechender Nacht fängt ihr Herumflattern an. Nach zehn Uhr Nachts bemerkte ich keine mehr. Das Weibchen ist bedeutend stärker und schwerer als das Männchen, dunkelsilbergrau mit schwärzlichen Flecken. In den Ringen des dicken Leibes scheint es oft grünlich durch, wegen der grofsen Menge blaulicher Eyer, die den Leib bis zum Bersten ausdehnen. Statt der Flügel haben sie vier silberweifse Flügelläppchen, die ungefähr ein Drittheil des Körpers lang sind. Ueber die vordern ziehen sich zwey dunkelbraune Binden. Während dem Umherlaufen wippt das Weibchen immer mit diesen Stümpchen, und sie dienen denselben allerdings zum schnellen Laufen. Die dunkler geringelten Beine sind ziemlich lang.

Den Tag durch findet man hin und wieder Weibchen unter Rindenschuppen, an Pfählen u. s. f. Bleiben sie an Theerbändern kleben, so leben sie gewöhnlich zwey bis drey Tage, und entledigen sich wohl auch ihrer Eyer auf dem Theer. Wie lange das Geschäft des Eyerlegens daure, konnte ich nicht ausmitteln, da diefs in der Gefangenschaft nur unvollkommen geschieht.

Der Schade den die Raupen dieses Spanners thun, betrug in meiner Gegend wohl beynahe so viel als der aller andern obstbaumverheerenden Insekten. Hierüber soll weiter unten, so wie über die Vorbauungsmittel gegen dieselben, das Nähere gesagt werden.

Der grosse Frostspanner. *(Phal. Geometra defoliaria.)*

Da dieser Frostspanner in seiner Lebensart sehr viel mit dem vorigen gemein hat, so kann seine Naturgeschichte kürzer gegeben und auf den vorigen zurückgewiesen werden.

a. Eyer. Sind länglichoval, gelbweifs, später ebenfalls pomeranzenfarbig, etwas gröfser als die der *Geom. brumata*, sie werden in der Nähe der Knospen einzeln aufgeklebt, oft unter denen der vorigen Art. Von fünf untersuchten Weibchen hatte das gröfste 432, das kleinste 357 ausgewachsene Eyer im Leibe. Daher im Durchschnitt gegen 400 Stück bey jedem Weibchen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs diese im Verhältnisse zum Insekt ungeheure Menge Eyer die Entwickelung der Flügel verhindert, wie bey der *Geom. brumata.*

Raupe. Sie erscheint gleichzeitig mit der *Geom. brumata.* Sie ist länger (zwey Linien lang), schlank gebaut, die Ringeinschnitte tiefer, der Leib ist

sparsam mit kurzen Borsten versehen. Was bey dem grofsen Unterschiede der Färbung der ausgewachsenen Raupen die spezifischen Merkmale sind, nämlich rothbrauner Kopf und Nachschieber, nebst gelben Seitenlinien, zeichnen schon das kaum ausgeschlüpfte Räupchen aus. Sie beifst sich fast auf die gleiche Weise in die Knospen ein, nur hält sie sich mehr in den äufsern Theilen der Knospe auf, so dafs ihr Schade beträchtlich geringer ist. Aus der Knospe hervorgebrochen, greift sie sowohl die jüngsten zartesten Blätter an, als besonders die der Verwüstung entgangenen Früchte. Bey den Kirschen frifst sie selbige nur auf einer Seite an, und der bittere Kern ist es dem sie am meisten nachstellt. Auf diese Art ausgehöhlt, gleicht dann die Kirsche an ihrem langen Fruchtstiele einer Kochkelle, und diefs hat dieser Raupe in meiner Gegend den Namen „Kellenmacher" gegeben. Sie hält sich nicht so versteckt den Tag über, wie die Raupe der *Geom. brumata*, indem sie keine Blätter zu einem Verstecke zusammenzieht, sondern sie sitzt den Tag durch gewöhnlich mit gekrümmtem Rücken, zurückgeschlagenem Kopfe und ausgespreizten Krallenfüfsen an den Aesten, daher sie auch leicht eine Beute der Vögel wird.

Wenn sie ihre fünf Häutungen überstanden hat, so erscheint sie als eine sehr schöne Raupe und ist dann $1-1\frac{1}{4}$ Zoll lang. Kopf und Nachschieber sind rothbraun, in den Seiten ein starker gelber Streif, der Rücken wechselt in der Farbe. Bey den meisten zieht er aus dem Lederfarbnen in's Schwarzbraune oder Schwarze mit feinen Längstreifen, andere sind schön purpurroth; die Ringeinschnitte gewöhnlich grau. Ist die Raupe voll gefressen oder will sie ihre Verpuppung bald eingehen, so wird sie rauh und hart und sitzt dann ganz unbeweglich in der angeführten seltsamen Stellung. Klopft man am Aste, so stürzt sie sich schnell herab, bleibt aber nicht weit von ihrem Aste an einem starken Faden hängen.

Futterpflanzen. Die Raupe scheint die Prunus-Arten den übrigen vorzuziehen. Im Jahr 1827 war sie nur auf diese beschränkt, im Jahr 1828 aber fand sie sich auch auf allen Obstbäumen häufig ein. In Hecken wählte sie besonders die Schlehen und den Stinkbaum (*Prunus padus*) aus. Seltsam ist es, dafs sie vorzüglich auf blausäurehaltige Vegetabilien angewiesen ist, die sie ohne Nachtheil frifst.

Puppe. Die Raupe läfst sich gleichzeitig mit der *Geom. brumata*, am

häufigsten Ende Mays, an Fäden von den Bäumen herab, höhlt sich ebenfalls eine Erdhöhle aus, nur geht sie etwas tiefer in den Boden (3/4—5/4 Zoll). Auch scheint diese Höhle nicht so wasserdicht zu seyn, wie die der *Geom. brumata*. Wenigstens litt sie bedeutend mehr von der Nässe des Sommers 1828 als diese; denn im Herbst erschien sie weit seltner als ihre Menge im May hatte erwarten lassen. Sie verwandelt sich in eine vier Linien lange, kastanienbraune, mit kurzer Schwanzspitze versehene Puppe.

Phaläne. Ungefähr um den Anfang Octobers schlüpft der schön gezeichnete Spanner aus. Im Jahr 1827 fing sich das erste Männchen den 29. Sept. Im Jahr 1828 erst den 8. October; am 25. October traf ich die letzten an Theerbändern an. Dieser Unterschied rührt, wie bey der *Geom. brumata*, vom nassen Sommer 1828 her, der das Ausschlüpfen verzögerte. Das Männchen wechselt sehr in der Färbung. Es hat grofse, kräftige, weifsgelbe Flügel, ganz mit braunen Punctflecken dicht besäet; zwey braune Wellenlinien ziehen sich durch die Vorderflügel, zwischen welchen ein schwarzer Punct steht. Sie scheinen häufiger zu seyn als die Weibchen, denn oft fingen sich zehn bis zwanzig an Theerbändern, wobey bisweilen nur ein einziges Weibchen sich befand. Dafs diefs durch Anlocken von den Weibchen geschehe, ist wahrscheinlich; ob durch den Geruch? oder durch Phosphorescenz des durch Eyer aufgetriebenen Bauches? letzteres war wenigstens dem Auge nicht erkennbar.

Das Weibchen hat nicht einmal Flügel-Rudimente wie die *Geom. brumata*. Es fehlt ihm jede Spur von Flügeln. Es ist sehr dickleibig, ochergelb mit schwarzen Flecken und sehr hochbeinig. Begattung und Lebensart ist die gleiche wie die der vorigen, nur war ihr Schade bedeutend gelinder. Am meisten zeigte sich dieser noch an den ausgehöhlten Früchten, namentlich an Kirschen.

Aufser diesen beyden Spannerraupen zeigten sich auch noch mehrere andere, deren Schade aber gegen den der obigen zwey unbedeutend war; daher wir sie auch füglich übergehen. Auch sind die genannten Spanner nicht die einzigen Raupenarten, welche die Knospen angreifen. Dieses thun auch mehrere Eulen-, Spinner- und Blattwiklerraupen, wenn bey ihrem Ausschlüpfen aus dem Eye noch nicht genug Blätter vorhanden sind.

Aus der Abtheilung der Blattwikler (*Tortrix*) und der Motten (*Tinea*), zeigten sich mehrere Arten auf unsern Obstbäumen ziemlich häufig. Da ich aber über ihre Naturgeschichte nur wenig eigenes hersetzen könnte, auch viele derselben erst erscheinen, wenn die Bäume verblüht haben, so führe ich hier blofs einige der häufigsten dem Namen nach auf.

Den Aepfelbäumen schadeten besonders:

Tinea padella, welche mit ihren Gespinnsten hin und wieder ganze Aeste umzog. Nicht mit ihr zu verwechseln ist die gleichzeitig erscheinende, als Raupe und Motte ziemlich ähnliche, aber immer nur auf den Spindelbaum beschränkte *Tinea evonymella.*

Tortrix pomana. Diese scheint nicht häufig in meiner Gegend vorzukommen. Man hat ihr vielleicht einen Theil des Schadens zugeschrieben, der wohl meist der Geom. brumata gehört. Ihre Naturgeschichte ist durch eine Menge von Verwechselungen verwirrt. Die Raupe trifft man gewöhnlich in unreif abfallenden Aepfeln an. Vielleicht ist diefs die zweyte Generation.

Tortrix crataegata war auf Aepfelbäumen weit aus die häufigste. Sie varirt sehr, sowohl als Motte und Raupe.

Tortrix textana. Mit Ende Juli schlüpft diese schöne Motte aus. Exemplare, die im October an Theerbändern kleben blieben, waren wahrscheinlich von der zweyten Brut.

Den Birnbäumen schadete aus dieser Abtheilung am meisten die *Tortrix variegana.*

Den Kirschbäumen, die

Tortrix cerasi. Räupchen dieser Tortrix fand ich schon gegen Ende Aprils in Kirschblüthen. Erst wenn sie aus den Blüthen hervorkrochen, fingen sie an, Blätter zusammen zu wickeln.

Zum Schlusse dieser Abtheilung mufs noch der Schnepfenfliege (*Rhagio scolo-paceus*) gedacht werden, nicht weil sie den Obstbäumen schadete, sondern nur weil man derselben, ihrer ungemeinen Häufigkeit wegen, grofsen Schaden zuschrieb. So soll unter anderm, jedes Blatt auf das sie sich setzen, sogleich verdorren und abfallen. Da ihre Frefswerkzeuge (ein dreyborstiger Schöpfrüssel) weder zum Zerfressen noch zum Anstechen eingerichtet sind, so bedarf diese Meinung keiner Widerlegung.

Ausdehnung des Raupenschadens im Jahr 1826—1828, und Wirkung desselben auf die Fruchtbarkeit und Lebensdauer der Obstbäume.

Schon das Jahr 1827 stellte eine Verwüstung der Obstbäume dar, wie solche seit einer Reihe von Jahren nie mehr gesehen wurde; doch war sie im Jahr 1828 noch weit furchtbarer rücksichtlich ihrer Ausdehnung, der Menge der schädlichen Insekten und ihrer Einwirkung auf die Fruchtbarkeit und Lebensdauer der Obstbäume.

Im Jahr 1828 betrafen die Raupenverwüstungen, einzelne Striche ausgenommen, die ganze ebnere Schweiz, vom Genfersee bis an den Bodensee hin, und drangen selbst in unsere Bergthäler ein, die im Jahr 1827 noch verschont geblieben waren. An den Berghöhen zeigte sie sich im Jahr 1828 bis gegen 3000 Fufs über das Meer, während sie im Jahr 1827 kaum auf 2000 Fufs anstiegen. Eben so blieben z. B. die Bergrücken des Jura und seine Verzweigungen, die eine Höhe von 2500 Fufs ü. M. erreichen, im Jahr 1827 gröfsten Theils verschont. So die gleichen Höhen im Canton St. Gallen, Zürich, Schwyz, Zug und Luzern, in welchen letztern Cantonen die Insektenverwüstungen überhaupt auch im Thalgelände, aus nachher anzugebenden Ursachen, nicht sehr bedeutend waren. Im Jahre 1828 aber wurde auch auf diesen Höhen bis an 3000 Fufs hin der Raupenschade sehr empfindlich. Eben so verderblich, wie in unsern Thälern, äufserten sich diese Verwüstungen auch in Frankreich, namentlich dem Elsafs, auf beyden Ufern des Rheines hinab bis nach Holland; eben so im südlichen Deutschland bis nach Sachsen und Preufsen hin.

Es ist begreiflich, dafs eine Menge Ausnahmen Statt finden mufsten; aber der genaue Beobachter war auch meistens im Stande, die oft blofs örtlichen Ursachen dieser Abweichungen anzugeben. Begünstiget durch die Witterungsverhältnisse im Jahr 1827, erschienen mehrere Raupenarten im Jahr 1828 in weit gröfserer Menge als im Jahr zuvor, und diefs wäre auch dieses Jahr wieder zu erwarten, wenn jene begünstigenden Einflüsse fortgedauert hätten.

So erschien z. B. die *Geometra defoliaria* im Jahr 1827 in nicht sehr bedeutender Menge, während sie im Jahr 1828 nach der *Geom. brumata* am häufigsten erschien, und auch einen, zu ihrer Menge verhältnifsmäfsigen Schaden anrichtete. So war die *Bombyx coeruleocephala* im Jahr 1827 nur auf feinere Zwetschen- und Pflaumenarten beschränkt. Im Jahr 1828 erschien sie weitaus häufiger auf allen Obstbäumen ohne Ausnahme.

Annähernd kann der durch den Wurmfrafs angerichtete Schade ungefähr folgender Mafsen auf die in meiner Gegend beobachteten Insekten vertheilt werden: *Geometra brumata* $^{8}/_{20}$. *Geom. defoliaria* $^{3}/_{20}$. *Curculio mali* und *druparum* $^{4}/_{20}$. *Bombyx coeruleocephala* $^{1}/_{20}$. Und auf die übrigen Raupenarten $^{4}/_{20}$.

Die Art und Weise wie die Insekten ihre Verwüstungen bewerkstelligten, ist oben bey jeder Art speziell angegeben worden, besonders bey den knospenverderbenden Raupen; es soll daher nur noch einiges über die Folgen dieser Verwüstungen rücksichtlich der Fruchtbarkeit und Lebensdauer der Obstbäume hier nachgetragen werden.

Angebohrt durch die *Geom. brumata* und *defoliaria*, vertrockneten häufig die Knospen der Aepfel und Birnbäume. Die der Kirschbäume entwickelten sich oft noch ziemlich vollkommen. Was etwa unzerfressen noch zum Fruchttreiben kam, erlag später entweder dem *Curculio mali* oder der nun stärker gewordenen Raupe der *Geom. defoliaria*. Des Blätterschmuckes beraubt, boten die Bäume nach der Mitte Mays einen höchst traurigen Anblick dar, so dafs wir uns nicht wundern, wenn in frühern Zeiten der fromme Glaube in solchen Bäumen „schreckliche Ruthen des strafenden Gottes" zu erblicken glaubten. Die Aepfel- und Birnbäume besonders standen wie durch Feuer gebräunt und verbrannt. Alle voll Raupenkoth, Gespinnste, abgenagte Blattstiele, zusammengezogene dürre Blätter- und Knospenschuppen. Zur Nachtzeit hörte man das Nagen dieses Ungeziefers auf allen Bäumen und Sträuchern deutlich, und der Raupenkoth rieselte wie ein sanft fallender Regen herab. Dem Menschen selbst, abgesehen von der getäuschten Hoffnung auf den Ertrag seiner Bäume, wurde unheimlich und bange unter dieser gräfslichen Verwüstung, mitten in dem sonst so herrlichen May.

Aber auch die Einbufse, die der Landmann durch diesen Raupenschaden an dem gröfsten Theil seiner Getränke (es gilt diefs von einer weinarmen

Gegend wie die, in der diese Beobachtungen angestellt wurden), so wie an einem grofsen, und geradezu dem gesündesten Theil seiner Nahrung erlitt, war sehr empfindlich; es mag folgendes, den Verfasser näher angehendes Beyspiel hinreichen, diesen Schaden spezieller zu bezeichnen:

Auf einem Bauernhofe stehen über 500 wohlgepflegte Obstbäume, nämlich circa 190 Kirschbäume, 200 Birnbäume, 80 Aepfelbäume, 46 Zwetschen- und Pflaumbäume. Von diesen Bäumen, die gerade jetzt in ihrem kräftigsten Alter zwischen 15 — 30 Jahren stehn, erndete der Besitzer in mittelmäfsig fruchtbaren Jahren ungefähr 8 — 10 Eimer Zwetschen zum Dörren und zu Zwetschenbranntwein, 15 — 20 Eimer Kirschen, 80 — 100 Eimer Birnmost, genug dürres Obst für den Hausgebrauch und selbst noch für den Verkauf, und 80 — 100 Mafs Obstbranntwein. Im Jahr 1828 erndete er 1 1/2 Viertel Kirschen, keine Pflaumen und Zwetschen, 2 Viertel Aepfel und Birnen zu 2 1/2 Eimer Most.

Diese Einbufse wird noch bedeutender dadurch, dafs die Obstbäume so geschädigt worden, dafs sie auf mehrere Jahre hinaus kränkelnd bleiben werden. Mehrere gingen ganz zu Grunde.

Wenn wir den Einflufs betrachten, den die Baumblätter als vegetabilische Lungen auf den Lebensprozefs der Bäume ausüben, so läfst sich ein lang dauerndes Kränkeln derselben, nach dreyjähriger Schädigung leicht begreifen. Die Verwüstungen, die freylich Ende Mays ihr Ende erreichten, blieben doch immerhin bis Ende Juli sehr sichtbar. Bey der bedeutenden Tröckne im Sommer 1826 und 1827 war des geringern Säfteandranges wegen, das Aushauchungsgeschäft der Blätter weniger nothwendig, als im nafsen Sommer 1828, welcher auch weit schädlicher auf die Obstbäume einwirkte. Dafs dabey eine Stockung der Nahrungssäfte, Ueberfüllung der Gefäfse, Afterprodruktionen, aller Art Knorren, langes Kränkeln, und endliches Absterben der Bäume Statt finden mufste, ist theils leicht erklärlich, theils durch die Erfahrung hinreichend bestätigt.

Die Knospen, die für's kommende Jahr Blüthen treiben und Früchte tragen sollen, bilden sich, wie bekannt, schon im May und vergröfsern sich den Sommer durch nur sehr wenig. Bäume daher, die stark blühen und im Herbste viele Früchte tragen, sind in der Regel im kommenden Jahre unfruchtbar, wenn sie nicht durch einen vorzüglichen Standort oder Dünger begünstigt werden, weil sie zu sehr entkräftet, keine Mayknospen ansetzen konnten.

Dieses Verhältnifs tritt noch in weit gröfserem Grade dann ein, wenn die Bäume im May zerfressen und dadurch kränkelnd geworden sind. Die allfällig dannzumal im May angesetzten Knospen für's folgende Jahr, entwickeln sich dann etwa im August (um Sommer-Johanni) wie der zweyte Safttrieb in die Bäume trittet, aber zur Seltenheit zu Blüthen, sondern meistens nur zu Laubzweigen. Es ist diefs eine Erfahrung, die man schon in frühern Zeiten gemacht hat. So berichtet Werdmüller „Mem. Tigur., p. 500": dafs im Jahr 1605, 1609 und 1612 die Bäume ganz kahl gefressen worden, im Herbste aber wieder blüheten. Diefs waren eben die Knospen, die zu frühe beym zweyten Safttrieb entwickelt, fürs folgende Jahr erst hätten blühen und Frucht tragen sollen. Blühende Bäume im Herbst habe ich nun freylich keine bemerkt, wohl aber das Ausschlagen der Blüthenknospen für's folgende Jahr in Laubzweige. Bäume, die nicht sehr stark zerfressen waren und deren Mayknospen im August trieben, lieferten im September gewöhnlich einen sogenannten Nachschufs an Blüthenknospen fürs folgende Jahr, wie diefs bey günstiger Witterung im Jahr 1827 der Fall war. Im Jahr 1828 aber kam auch dieser Nachschufs, wegen gröfserer Kränklichkeit der Bäume nur sehr unvollkommen zu Stande, so dafs, wenn auch der Raupenschaden im Jahr 1829 ganz ausbliebe, der Baum doch nur wenig Frucht tragen wird.

Im Ganzen genommen wird der Raupenschade im Jahr 1829 bey Weitem nicht die Stärke und Ausdehnung erhalten, wie im Jahr 1828, aus Gründen, die nachher angeführt werden sollen, und auch die Fruchtbarkeit der Obstbäume nach der Gegend, dem Standorte und der früher erlittenen Schädigung sich sehr verschieden zeigen.

Das gemeine Sprichwort sagt, dafs kein Schade so grofs sey, dafs er nicht irgend einen Nutzen mit sich führe. So wird auch der Landmann am besten durch seinen eigenen Schaden belehrt, seine Obstbäume besser zu pflegen, zu reinigen und Schutzmittel anzuwenden, die er nur zu gerne unvernünftig belacht und ohne Grund geradezu verwirft, weil er sie von sogenannten Gelehrten auf ihrem Studirzimmer ausgeheckt und ohne Erfahrung angepriesen glaubt.

Wirkungen des Raupenschadens auf das Gras unter Bäumen und ihren Umgebungen.

Die Futtergräser litten sowohl unter den Bäumen, als auch überhaupt auf verschiedene Weise, nämlich: *a.* An Verunreinigung durch Raupenkoth von den auf den Bäumen sich aufhaltenden Raupen. *b.* Durch eigenthümliche Raupen, die sich blofs vom Grase selbst nähren; so wie durch die Raupen, die gewöhnlich Ende Mays von den Bäumen sich zur Verpuppung an und in die Erde begeben, und endlich *c.* durch eine, auf einem grofsen Theile der Futtergewächse häufig vorkommende Schwammbildung (*Aecidium*, *Uredo*, *Puccinia*), namentlich im Jahr 1827; etwas weniger im Jahr 1828.

a. Verunreinigung mit Raupenkoth.

Die meisten baumverderbenden Raupen leben entweder den Tag durch unthätig oder halten sich zwischen zusammengezogenen Blättern versteckt, und gehen nur Nachts auf den Frafs aus. Während sie sich mit frischem Futter anfüllen, fällt beständig der Raupenkoth wie ein sanft fallender Regen herab und klebt, vermöge des auf das Gras sich niederschlagenden Thaues, ziemlich fest an die Futterpflanzen an, so dafs sie oft dicht mit solchem Kothe überzogen sind. Wird nun solches Gras eingeführt und nachlässig auf Haufen liegen gelassen (was zwar verständige Landwirthe auch mit ganz gesundem Grase nicht thun), so erhitzt sich selbiges. Es entsteht Schweifs und eine eigene Art von Gährung, wodurch die athmosphärische, sauerstoffhaltige Luft ausgetrieben und die eigenthümlichen Pflanzensäfte zersetzt werden. Dafs durch Erzeugung von Stickstoffgas und Amoniak diese Gährung alkalischer Natur werde, will ich nicht behaupten; genug, die nächste Wirkung solchen Futters betrifft die Mägen der Wiederkauer, und erregt Unverdaulichkeiten, Durchfall, und, bey fortgesetztem Gebrauche, wohl Leiden der Lymphgefässe, Drüsenanschwellungen, Cacochymien und andere ähnliche Uebel, wie wir diefs überhaupt bey schlechtem, verdorbenem Futter immer wahrnehmen können.

b. Verunreinigung durch Raupen selbst.

Es sind diefs entweder solche, die zwar auf Bäumen leben, sich aber Ende Mays zur Verpuppung auf die Erde herablassen. Dann sind es aber auch eigne Grasraupen, unter denen besonders *Geometra alchemillaria* und *chenopodiata*, *Pyralis heracleara*, *Tinea pascuella* und *culmella* sich hin und wieder ziemlich häufig zeigten. Diese Raupen leben aber nicht allein unter Bäumen, sondern sind überhaupt auf schattigen Wiesen anzutreffen, und waren in den Jahren 1826—1828 besonders häufig, weil sie durch die Witterungsverhältnisse eben so gut begünstigt wurden, wie die Baumraupen. So war namentlich auch der Klee im Jahr 1827, besonders an trockenen Stellen, ziemlich durch ein graues, schwarzköpfiges Wickelräupchen verdorben, das ich indefs nicht zu bestimmen vermochte, weil ich selbiges nie zu Verwandlung brachte. Durch Verunreinigung mit Raupen erlangt das Grünfutter die nämliche schädliche Eigenschaft wie durch Raupenkoth, nur in einem noch höhern Grade, weil zudem noch die Futtergewächse in ihren saftigsten und besten Theilen zerfressen und daher weniger nährend sind.

c. Verunreinigung durch Schwammerzeugungen im Grase.

In keinem Jahre beobachtete ich so häufig wie im Jahr 1827 jene untersten Schwammbildungen wie Rost und Brand, und ich bin geneigt ihnen schädlichere Eigenschaften auf die Gesundheit der Hausthiere zuzuschreiben als den Raupen und dem Raupenkoth, weil die Säfte der Pflanzen dadurch selbst krankhaft verändert worden sind. Sehr häufig wurden die Gräser mit *Uredo linearis* und *Puccinia graminis* fast ganz überzogen. Der Klee litt sehr an *Puccinia trifolii* und im Herbste häufig *Spharia trifolii*, P. Die Esparsette wurde hin und wieder durch *Uredo Hedysari*, Schl., fast ganz unbrauchbar gemacht. Sehr häufig waren auch *Aecidium tragopogonis*, *Taraxaci; Uredo sonchi*, *Taraxaci*, *Campanulae* und viele andere.

Dafs schlechtes, mit Insekten und andern animalischen Substanzen, Sand, Staub u. s. f. imprägnirtes Futter, Krankheiten der Verdauungswerkzeuge des lymphatischen Systems überhaupt, namentlich bey den Wiederkauern hervorrufen könne, ist nicht nur wahrscheinlich, sondern durch die Erfahrung hinlänglich bestätigt, und es figurirt diese Schädlichkeit bey den Thierärzten

und thierärztlichen Schriftstellern sehr häufig, als ein willkommener Nothhelfer, ungefähr wie die Erkältung bey den Aerzten.

In meiner Gegend indefs wurden durchaus keine ungewöhnlichen Thierkrankheiten bemerkt, obschon das Gras hin und wieder beträchtlich verdorben war, und auch fast allgemein Stallfütterung eingeführt ist. In andern Gegenden, z. B. im Canton Zug, in der See-Ebne um Baar wurden, wie eingezogne Nachrichten von dorther melden, allerley Verdauungsübel beobachtet. Unter diesen war Durchfall am allgemeinsten verbreitet. Hin und wieder entstand wirkliche Darmentzündung. Diese Krankheitszufälle traten namentlich bey Stallfütterung und da ein, wo auf die Aufbewahrung des Grünfutters wenig Sorgfalt verwendet wurde. Da wo das Gras nicht auf Haufen geworfen, sondern in der Tenne locker ausgebreitet wurde, seyen die Raupen scharenweise daraus hervorgekommen und zur Tenne hinausgekrochen. Was diefs für Raupen gewesen, kann aus der unvollständigen Beschreibung derselben unmöglich bestimmt werden. Sie seyen $^3/_4$ Zoll lang, mit weifsem Kopfe, gegen das Schwanzende hin schwarzbraun und wie runzelig gewesen. Sie hätten im Grase gruppenweise in grofser Anzahl gelebt, (*Pap. Cinxia? Bomb. graminis?*) meistens unter schattigen Bäumen, auf fetten Wiesen mit trocknem, lockern Kiesboden. In frühern Zeiten will man keine solchen, oder wenigstens doch keine ganz gleichen daselbst gefunden haben. Man vermuthete dort, dafs selbige aus den Spinngeweben, mit denen die Bäume und das Gras bedeckt waren, besonders unter den Bäumen entstanden seyen, die im Herbste ihre Blätter nicht fallen liefsen. Dafs diese Raupen keine Baumraupen gewesen, ist wahrscheinlich. Aufser dem bemerkten Durchfall und Darmentzündung, wurde auch das häufige Verwerfen des Rindviehs und der Pferde beobachtet, und diefs dem Raupenfrafse zugeschrieben. So sollen in einigen Oberämtern des Cantons Bern, nach dem Berichte eines erfahrnen Thierarztes, zwey Drittheile der trächtigen Stuten unter Kolikzufällen im Winter von 1827 bis 1828 verworfen haben. Auch im Winter 1828 bis 1829 verwarfen in meiner Gegend mehrere Kühe noch um die dreyfsigste Woche der Trächtigkeit herum, so wie auch ungewöhnlich viele Vorfälle der Gebärmutter, oft noch acht bis zehn Tage nach der Geburt bemerkt worden sind. Ich vermuthe jedoch, dafs hiefür der Grund eher in den Schwammerzeugungen im Grase und dem zerfressenen verdorbenen Futter, als den Raupen selbst und ihrem Kothe zugeschrieben werden müsse.

Herr Kreissteuereinnehmer Rabe in preufsisch Halle, sagt in der von J. F. Niemann besorgten Uebersetzung der von Gasparin'schen Preisschrift (Abhandlung von den ansteckenden Krankheiten der Schafe), S. 233: dafs Heu von brandrostiger Esparsette (*Uredo hedysari*) den Milzbrand bey Rindvieh und Schafen verursacht habe, von den Pferden hingegen ohne Nachtheil gefressen worden sey. Ob das *posthoc, ergo propterhoc* hier seine Anwendung finde, bezweifle ich sehr. Wahrscheinlich hat der deutsche Namen Brand (*Ustilago*), so wie das französische *Charbon* (*Ustilago segetum*) die Idee von milzbrandigen Krankheiten, *fièvres charboneuses*, verursacht.

Milzbrand ist wahrlich keine kachektische Krankheit, sondern im höchsten Grade entzündlich. Er befällt meist das schönste, wohlgenährteste Vieh, während er Schlechtsaftige und Schwächliche übergeht, und es ist wohl physiologisch erweislich, dafs verdorbenes brandiges Futter weit eher kachektische als entzündliche Krankheiten hervorbringen mufs. Weniger aufser dem Bereiche der Möglichkeit läge die Annahme eines Causal-Verhältnisses zwischen den Raupenzerstörungen im Grase, und der im Jahr 1828 weit verbreiteten Maul- und Klauenseuche. Man will sogar beobachtet haben, dafs Schwämme in Häusern (*Polyporus destructor*, *Himantia domestica*, *Merulius vastator*) blofs durch ihre Ausdünstungen, Kachexien verursacht haben, z. B. Aphten u. s. f.

Gegen die Nachtheile solcher Fütterungen ist gewifs mit gutem Erfolge anzurathen:

1) Man füttere solches verunreinigtes Futter nicht grün, sondern dörre es lieber, weil während dem Dörren die Insekten daraus fortgehen, und schon beym Einbringen und nachherigen Zubereiten zur Fütterung der Raupenkoth und der Schwammstaub weggehen. Daher ist, wenn solches Heu gefüttert werden mufs, das öftere Durchschütteln desselben, bey verschlossenen Krippenöffnungen sehr nothwendig. Am besten wäre solches Gras zu Gründünger zu verwenden.

2) Wo man genöthigt ist solches Gras grün zu gebrauchen, so werfe man selbiges in der Tenne nicht auf einen Haufen, sondern spreite es, so dünne der Platz es erlaubt, aus. Dadurch wird das Auskriechen der Raupen befördert und schädliche Gährung verhindert.

3) Wo solches Futter gefüttert werden mufs, helfe man durch taugliche

Mittel der Verdauung nach. Hierzu dient vorzüglich das sogenannte Wachholdersalz (aus gestofsenen Wachholderbeeren, Salz, Calmus und Enzianenwurzeln), täglich oder alle zwey Tage wenigstens dem Vieh gereicht, und sorge für reines gesundes Wasser und gehörige Bewegung, am befsten auf einer Weide.

Ursachen, welche zur Erzeugung einer so ungewöhnlich grofsen Menge schädlicher Insekten zusammen wirkten.

Diese Ursachen können füglich in allgemeine und örtliche eingetheilt werden. Ueber erstere sind die Ansichten weit weniger getheilt, als über letztere, und man hat vieles, das häufigere Erscheinen der Raupen sowohl Verhinderndes als Beförderndes zur allgemeinen Ursache erheben wollen, was blofs von der Oertlichkeit abhieng, obschon angenommen werden mufs, dafs ohne allgemeinere Ursachen auch die örtlichen weniger bemerkbar geworden wären.

Schon aus der weiten Verbreitung der Raupenverheerungen geht hervor, dafs allgemeine Ursachen hierbey gewirkt haben müssen. Unter diesen ist aber vorzüglich die eigenthümliche Witterung in den Jahren 1826 — 1828 hier näher in Betracht zu ziehen. Statt einer weitläufigen Anführung des Ganges der Witterung, mögen nur einige auf unsere Untersuchung Bezug habende Data hier ihre Stelle finden.

Auf einen ziemlich trockenen Frühling, Sommer und Herbst im Jahr 1826, folgte schon im November ein nicht harter Winter, der aber an Menge des Schnees den von 1815 — 1816 übertraf, und dem von 1789 nahe kam. Dabey war der Boden nicht gefroren. Die Kälte war immer gelinde und nur im Februar 1827 sank der Thermometer zwey Tage hindurch auf 11 — 12 Grad R. (vor Sonnenaufgang). Da der Säfteumlauf in den Bäumen bey dem ungefrornen Boden, und der mehr lauen, als kalten Witterung, weniger als in andern Jahren gehindert war, waren auch die Baumknospen beym Einbruch der gröfseren Kälte im Februar schon mehr entwickelt, als sie gewöhnlich um diese Jahreszeit sind, und litten daher auch bedeutend. Bey feineren Obstarten erfroren sie ganz, z. B. an einem Aprikosenbaume, was ich auch in kältern Wintern um diese Jahreszeit nie beobachtete, weil die Knospe dann

noch völlig schläft, mithin weniger von der Kälte leidet. So litten auch die jungen Schosse an Rothtannen, was keineswegs Insekten zugeschrieben werden konnte. An einigen Orten wurden die Reben geschädigt und viele Singvögel gingen aus Nahrungslosigkeit zu Grunde. — Im März 1827 zerschmolz diese Schneemasse wie ein Wunder, und die ungefrorne Erde wurde durch und durch mit Scheewasser getränkt, so dafs die Bäche nicht ein Mal stark anschwollen. Eben so schnell floh der Schnee nach den höhern Bergen hinauf. Während dem nun schnell beginnenden und ohne Unterbrechung fortdauernden Frühling, trat ein einziges Mal ein ganz schwacher Reif ein. Der May war sehr trocken und warm, ohne Schlagregen. Die Bäume trieben wegen der Tröckne nicht kräftig. Der ganze Sommer war meist bis tief in den Herbst hinein trocken und warm. Erst Anfangs Novembers trat Schnee und Kälte ein. Diesem Vorwinter, der bis Ende Novembers dauerte, folgte bis Neujahr 1828 gelinde, öfters mit Regen begleitete laue Witterung ohne Schnee, der erst am zweyten Januar wieder eintrat. Bis in der zweyten Woche Februars wieder laue Witterung, oft Nächte ohne Reif. In der zweyten Woche des März belaubten sich bereits die Grossularia. Am 22. schon Gewitter, denen wieder rauhe Witterung folgte. Von nun an traten, wie im vorigen Jahr, keine Spätfröste mehr ein, wohl aber zu der Zeit als die Blüthen der Kirschen und Birnen sich öffneten, sogenanntes Saumwetter: nämlich Regen und rauhe Winde. April und May waren fast beständig warm, letzterer ziemlich trocken bis endlich in der zweyten Woche des Juni die Witterung sich umänderte, und nun ein sehr nasser Sommer und Herbst folgte, so dafs die Bäche häufig angingen. Am 16. September fiel bereits der erste Schnee auf die Voralpen (über 3000 Fufs). Von da an bis Ende Octobers wurde die Witterung wieder gelinde und dauerte auch dann mit kurzen Unterbrechungen bis zum 1. Januar 1829 fort, an welchem Tage in meiner Gegend der erste bleibende Schnee fiel. Die Kälte selbst stieg in meiner Gegend am 22. Januar auf 8 Grad, am 26. Januar auf 10 Grad, am 5. Febr. auf 9 ½ Grad und am 12. Febr. auf 11 Grad R. Um die Mitte des März zerschmolz der Schnee.

Halten wir nun diese kurzen Witterungsanzeigen mit dem zusammen, was oben über die Naturgeschichte mehrerer schädlicher Insekten angeführt worden ist, so lassen sich ungefähr folgende Schlüsse daraus ziehen:

a) Gelinde Winter sind überhaupt der Erzeugung einer ungewöhnlichen

Menge von Insekten günstig. Wir haben oben gesehen, dafs auch starke Kältegrade nicht im Stande sind die überwinternden Raupen zu tödten, sind indefs die Winter gelinde, und namentlich der Boden nicht, oder doch nicht tief gefroren, so treiben im Frühjahr die Knospen früher als sonst, und es gehen dann keine der eben ausgekrochenen Raupen aus Futtermangel zu Grunde. Ob durch strenge Kälte des Winters, Eyer der Insekten zu Grunde gehen, bezweifle ich sehr, habe aber darüber weder Erfahrungen gemacht, noch hinlängliche Versuche anstellen können. Zudem werden bey gelinden Wintern die Vögel weniger angetrieben, die Bäume zu durchsuchen und auch mit der kärglichsten Kost, wie z. B. die Eyer der Insekten sind, vorlieb zu nehmen, weil immer hinlänglich andere ergiebigere Nahrung zu finden ist. — Gröfsern Einflufs mögen harte Winter auf überwinternde Puppen üben und selbige tödten. Namentlich überwintern, unter den hier in Betrachtung kommenden Insekten die Puppen des *Bomb. tanestris* gröfstentheils, ziemlich viele der *Geom. brumata* und höchst wahrscheinlich auch von mehrern *Tortrix*-Arten, besonders solcher, deren zweyte Brut auf den Herbst fällt. Vollkommne Insekten überwintern wohl zur Seltenheit, jedoch fand ich in beyden Wintern von 1826—1827 und 1827—1828 unter schuppiger Baumrinde Exemplare von *Curculio druparum* und andere, so wie in den Klüften faulender Baumstücke mehrere Arten von *Dipteris*.

b) Frühlinge, die keine oder nur wenige Spätfröste mit sich bringen, sind besonders jenen Insekten günstig, deren Raupen schon frühe aus den Eyern kriechen, wie Raupen der *Geom. brumata*, *defoliaria* und *Bomb. coeruleocephala* und mehrerer Eulen. Lauwarme Witterung entwickelt nicht blofs diese Raupen aus ihren Eyern, sondern sie bringt auch die Knospen gleichzeitig zum Schwellen. Es kann daher die Hoffnung des allzufrühen Auskriechens der Raupen und ihr Zugrundegehen aus Futtermangel, höchstens bey den blofs blätterfressenden in Erfüllung gehen, nicht aber bey den Knospenraupen, die sich sehr schnell einbohren und sogleich überflüssige Nahrung im Innern der Knospe finden. Vor der Mitte Aprils kriechen auch diese selten aus. Eben so wenig schaden diesen die Spätfröste, in so fern sie nicht gerade zu der Zeit des Auskriechens derselben, und in so starkem Grade eintreten, dafs selbst die schon sehr entwickelten, dem Aufbrechen nahen Knospen, darunter leiden. Sind die erstarkten Knospenraupen einmal aus der Blüthe

hervorgebrochen, so würde allerdings ein Spätfrost, der gerade während ihren Häutungen einträte selbige, aber auch mit ihnen alle Blüthen, tödten. Es gehört daher die Ansicht unserer Landökonomen nicht zu den grundfalschen, dafs wir nicht von diesem Raupenübel befreyt werden können, bis ein Mal im Frühjahr alle Blüthen bis ins Holz hinein erfrieren. Irriger ist gewifs die Ansicht, dafs wir nur den durchaus frostfreyen Frühlingen von 1827 und 1828 den ganzen Raupenschaden allein zu verdanken haben. Gröfseres Gewicht ist auf die Witterung im May zu legen, weil während desselben wohl Dreyviertheile der schädlichen Obstbaum-Insekten in ihren Larvenzuständen leben, und als solche, die für sie immer gefährlichen Häutungen bis zu ihrer endlichen Verwandlung zu überstehen haben, wobey sie besonders durch warme, trockene Witterung begünstiget werden.

Trittet zwischen dem Einbohren der Knospenraupen und ihrem Ausbruche aus der Blüthe, kältere Witterung ein, so hält diefs die Blüthen in ihrem Wachsthum auf: und die Räupchen, die ungestört und schnell fortwachsen können, haben dann längere Frist im Innern der Blüthe die edelsten Theile zu zerfressen, und die Unfruchtbarkeit zu vermehren, wie diefs namentlich im Frühling 1828 der Fall war. Auf diese Erfahrung ist schon von frühern Naturforschern, z. B. Glaser, grosses Gewicht gelegt und auch bey uns als gänzlich richtig befunden worden. Entwickeln sich die Blüthen schnell ohne Unterbrechung, wie diefs zum Theil im Jahr 1826 der Fall war, so konnten sich z. B. bey Kirschen noch Früchte ansetzen, obschon Raupen in der Blüthe safsen. Diese hatten bey der schnellen Entwickelung am Honigsaft im Boden der Blüthe, hinlängliche Nahrung für die kurze Zeit ihres Aufenthalts in derselben, und Pistill oder Fruchtknoten blieben verschont.

Treten während dem May öfters starke Schlagregen ein, besonders Nachts, was im Jahr 1827 und 1828 selten geschah, so werden eine Menge Raupen von den Bäumen geworfen. Einige derselben erreichen zwar die Bäume wieder, andere gehen zu Grunde.

So wirken auch im May andauernde Landregen zwar günstig auf Verminderung der Obstbaumraupen, in anderer Beziehung aber wird dieser Nutzen durch weit gröfsern Schaden vielfach aufgewogen.

c) Trockne warme Sommer sind der unmäfsigen Vermehrung aller jener Insekten günstig, die längere Zeit in der Erde im Puppenzustande zu-

bringen. So konnten in dem trocknen Sommer von 1827, alle Puppen der *Geom. brumata* und *defoliaria* sich gehörig im Herbste entwickeln, während im nafsen Sommer von 1828 eine Menge von Puppen derselben im Boden verschimmelten und verfaulten. Häufig zeigte sich auf solchen modernden Phalänen-Puppen, ein der *Isaria farinosa* ähnlicher, specifisch aber davon verschiedener, Pilz.

Trockne Sommer befördern zudem noch das Ausschlüpfen der Phalänen um acht bis vierzehn Tage, während nasse Sommer sie um eben so viel verzögern; ein Umstand, der bey allfällig früh einfallenden Wintern von Bedeutung ist. Beyspiele kommen oben bey *Geom. brumata* vor. Da zu Ende May und im Anfange Juni die meisten Obstbaumraupen sich von den Bäumen begeben und sich verpuppen, so ist begreiflich, dafs diefs Geschäft besonders durch warme trockene Witterung erleichtert und begünstigt wird.

d) Gelinde bis gegen Weihnachten andauernde Herbste sind bey einigen Phalänen-Arten, namentlich bey der *Geom. brumata* und *defoliaria*, dem Geschäfte der Begattung und dem Unterbringen der Eyer, besonders günstig. Fällt schon frühe Schnee, oder gefriert der Boden so stark, dafs er den Tag durch nicht aufthaut, so gehen wohl eine Menge eben ausgekrochner Phalänen zu Grunde, oder werden in ihrer Entwickelung aufgehalten. Im Herbst 1810 fiel früher Frost mit Schnee ein, so dafs erst im gelinden December, die dazumal häufigen Frost-Phalänen auskrochen und ihre Eyer ablegten. So traf ich am Morgen des 2. Novembers 1828 an umwundenen und nicht umwundenen Baumstämmen mehrere hart gefrorne todte Weibchen der *Geom. brumata* nahe an der Erde an.

Es ist eine bekannte Erfahrung der Entomologen, dafs sowohl der Raupen- als besonders dann auch der Puppenzustand vieler Lepidoptern ungewöhnlich lange dauern kann (was wahrscheinlich auch die Pertrubation des Flugjahres der Maykäfer herbeyführte), hiefür aber mangelt es an hinreichenden Erklärungen. So viel glaube ich bey Raupenzuchten bemerkt zu haben, dafs je naturgemäfser die Raupe leben kann, je weniger sie durch Futtermangel u. s. f. zu voreiligem Einpuppen genöthigt wird, und ihr also die nöthigen Säfte zur Ausbildung des vollkommenen Insektes nicht mangeln, desto weniger werden sich auch Abweichungen in der Zeit des Auskriechens zeigen. Aehnliche Einflüsse mögen allerdings auch auf die Herbst-Phalänen wirken, sonst würde

ihr gewöhnliches Auskriechen nicht zwey Monate dauern, und wenige oder keine derselben überwintern, weil bey ihrem Einpuppen höchstens ein Unterschied von drey Wochen sich zeigt.

Diese allgemein verbreiteten Witterungseinflüsse, denen wir die Erscheinung der ungewöhnlichen Menge von Insekten zuzuschreiben haben, wurden durch mancherley Oertlichkeiten in ihrer Wirkung bald unterstützt bald unwirksamer gemacht. Die hierauf bezüglichen Thatsachen sind am ungleichsten beurtheilt worden, weil sie häufig sich zu widersprechen schienen, und man sich keine Mühe gab die richtigen Gründe und Erklärungen aufzusuchen.

Unter diesen örtlichen Einflüssen verdienen vorzüglich folgende genauer ausgehoben zu werden.

1. Beschaffenheit des Bodens und des Standortes der Obstbäume.

Hieher gehören folgende Beobachtungen:

Bäume in fettem Boden litten weniger, weil der Schade durch schnellern Nachwuchs wieder ausgeglichen wurde; sie waren jedoch blofs belaubter, als Bäume in magerem Boden, und trugen eben so wenig Früchte.

Bäume in feuchtem nassen Boden litten weniger als solche auf trocknem, weil nasser Boden den Raupen in ihrem Puppenzustande nicht entspricht, und daher viele verfaulten; weil ferner feuchte Stellen, im Frühjahr mehr als trockne, den Reifen und Spätfrösten ausgesetzt sind, und endlich, weil bey der trocknen Maywitterung von 1826—1827 und 1828 die Bäume in feuchtem Boden sich stärker belaubten. Das nämliche Verhältnifs findet Statt, in niedrigen Thalebenen, wo die Bäume im Durchschnitt weniger litten als auf den Hügeln, weil hier wieder den Puppen günstigere Tröckne war. — So trugen in einer Gemeinde fast alle Aepfelbäume, die längs einem Bache in Wässerwiesen standen, im Jahr 1827 und 1828 reichlich Früchte, während ringsum alle Bäume zerfressen waren. So sah man Bäume in der Nähe von Quellen, Brünnen, Mistjauchen weniger leiden und Früchte tragen. So litt ein, eine Stunde langes, feuchtes, an beyden Abhängen mit Waldung besetztes Thal nur wenig, u. s. f.

Bäume an südlichen Abhängen litten in der Regel mehr als solche in nördlicher Lage, weil hier wieder mehr Feuchtigkeit war. Dafs hierbey eine Menge Ausnahmen Statt fanden, läfst sich leicht begreifen. So trugen

z. B. die Zwetschenbäume am südlichen Abhange eines auf der Höhe bewaldeten Hügels, im Jahr 1827 reichlich Früchte, da am Fuſse des Hügels sich groſse und sehr nasse Sträuerieder ausbreiten; so traten hier häufig Reifen ein, und zwar so stark, daſs die Kirschblüthen sammt den Raupen erfroren, die weniger entwickelten Zwetschenknospen aber unbeschädigt blieben.

Daſs Bäume um Häuser und Scheunen herum weniger litten als entferntere, ist eine richtige Beobachtung, wobey jedoch oft Ausnahmen Statt finden. Es findet dieſs in Folgendem seine hinlängliche Erklärung:

a) In der Regel ist um die Häuser fetterer Boden. Trotz dem, daſs sie weniger zerfressen wurden, trugen sie meistens auch keine Früchte.

b) Gewöhnlich werden um Häuser herum bessere Obstarten gezogen, und es wird selbigen schon deſswegen und wegen der Nähe eine sorgfältigere Besorgung zu Theil. (Siehe unten: Reinigen der Bäume.)

c) Gröſsere Menge Insekten vertilgender Vögel, besonders Meisen und Finken um die Häuser herum, namentlich im Winter, indem der Futtermangel selbige in die Dörfer treibt.

d) Aufser den Vögeln tragen zu dieser Erscheinung auch die Fledermäuse (von welchen weiter unten) wesentlich bey.

Ganz aufserwesentlich scheinen mir folgende Annahmen für diese Erscheinung zu seyn:

a) Rauch von Kaminen. Nicht allein um Häuser herum, sondern auch um Kirchen, Scheunen, ja sogar um kleine, bloſs zum Obdach des Viehes auf Weiden erbaute Scheunen, wo also nie Rauch Statt findet, zeigte sich diese Erscheinung fast durchgehends. Hieher gehört auch noch folgende Beobachtung: Am 21. November 1828 Abends, wurden in der Nähe mehrerer Reihen Zwetschenbäume, Abfälle von Hanf und Flachs angezündet. Der heftige Nordostwind trieb dichte Rauchwolken durch diese Bäume. Deſsen ungeachtet beobachtete ich eine Menge Männchen der *Geom. brumata* lustig im Rauche herumfliegen, auch einige Weibchen, die an der südlichen Seite der Bäume (des rauhen Windes wegen) hinaufliefen. Rauch verhindert daher das Begattungsgeschäft der Frost-Phalänen nicht; und wie er im May gegen die Raupen selbst wirkte, soll hinten gezeigt werden.

b) Man hat angenommen, daſs die gröfsere Unruhe um die Häuser herum,

namentlich im Herbste, während dem Eyerlegen der Phalänen dieselben verscheuche. Es ist diefs aus den eben beym Rauch angegebenen Gründen verwerflich, so wie auch noch defswegen, dafs die flügellosen Phalänen-Weibchen an den Baum gebunden sind, unter dem ihre Puppe lag, und sich daher wohl nicht weit verscheuchen lassen.

Bäume in der Nähe von Wäldern litten weniger, weil ihr Standort schattiger, daher feuchter ist, und wegen der gröfsern Menge von Vögeln. Diefs gilt indefs mehr von Tann- als von Laubhölzern; denn in letzteren waren Raupen aller Art sehr häufig.

Bäume auf stark benutzten Viehweiden litten weniger, als auf unbenutzten und Wiesen. Denn eine Menge Raupen werden vom Vieh zertreten, wenn Regen oder Wind sie herabwirft, oder wenn sie sich Ende Mays zur Verpuppung auf und in die Erde begeben; eben so viele Puppen. Der Boden unter den Bäumen ist gewöhnlich hart getreten, daher der Verpuppung ungünstig. Um die Ausgangsstellen herum sind die Bäume auf solchen Weiden, wegen dem vielen dort bleibenden Dünger, stark treibend, daher Raupenverwüstungen weniger sichtbar. Dann greifen endlich auch die Vögel wohlthätig ein, namentlich die Staaren, deren Heckzeit gerade in den May fällt, und deren gefräfsige Jungen eine Menge Raupen aller Art verzehren.

So sah ich auf einer Viehweide in meiner Gegend in kurzer Zeit ganze Lager der *Bomb. neustria* vertilgt. Auch die Raupe des *Papilio crataegi* ist ihnen angenehm. Bäume an Strafsen und Bächen litten im Durchschnitt weniger. Eine Menge der sich vom Baume herablassenden Raupen werden zertreten, oder können sich gar nicht einpuppen, oder gehen im Wasser zu Grunde. Bey letztern kommt gewöhnlich noch der dem Puppenzustande ungünstige feuchte Standpunkt in Betracht.

Bäume, unter denen der Boden im Sommer oder Anfangs Herbst umgegraben oder umgepflügt wurden, litten weit aus weniger als Bäume in Wiesen, Stoppelfeldern u. s. f., wo der Boden unberührt blieb. Diefs war schon im Jahr 1827 auffallend, weit mehr aber noch im Jahr 1828. So sah man z. B. ganze Reihen Bäume in Kleeäckern zerfressen, während selbige in ganz nahen Saatäckern oder solchen, die voriges Jahr Kartoffeln trugen, nur wenig gelitten hatten. Diese Erscheinung findet ihre hinreichende Erklärung darin, dafs durch das Umgraben der Erde eine Menge Puppen getroffen

und getödtet, oder wenigstens die Erdgewölbe in denen sie sich verpuppen, zerbrochen wurden, wodurch die Nässe im Sommer 1828 eindringen und die Puppen tödten konnte.

Ferner kamen durch das Umackern eine Menge Puppen mehrere Zoll tief unter die Erde zu liegen, was ihr Auskriechen verhinderte, oder ganz auf die Oberfläche, wo sie eine Beute der Vögel wurden. — Bestätigend ist noch die Beobachtung, dafs auf Saatfeldern, Viehweiden, an Strafsen, eine grofse Menge Männchen der *Geom. brumata* verstümmelt waren, indem ihre Flügel (oft nur halbseitig) noch zusammen gefaltet oder gar nicht gehörig ausgebildet waren, was wohl einer Beschädigung der Puppe oder der Erdhöhle in der sie liegt, zugeschrieben werden mufs.

Bäume, die ihre Blätter im Herbst erst spät fallen lassen, litten weniger; wahrscheinlich wurden eine Menge, in die Blattstielwinkel gelegter Eyer, beym späten Abfallen der Blätter, von diesen abgerissen.

Endlich schien auch die Verschiedenheit der Obstarten selbst eine Verschiedenheit im Zerfressen der Obstbäume zu begründen. Bäume mit zähen, dicken Blättern schienen weniger gelitten zu haben, als zartblättrige. So litten die so genannten Rheinthaler-, Langstieler- und Lederbirnen am wenigsten; von Aepfeln, die so genannten Leder-Reinette; von Kirschen, die Weichsel- und Sauerkirsche; von Zwetschen die wälsche und Rofspflaume. Meistens blieben jedoch auch diese unfruchtbar. An einigen Orten will man beobachtet haben, dafs süfse Aepfel stärker als saure, veredelte Bäume stärker als Wildlinge gelitten; da mir eigene Beobachtungen hierüber abgehen, so kann ich diese Erfahrung weder bestätigen noch bestreiten.

Unter die örtlichen Einflüsse gehört dann endlich

2. Die geographische Höhe der Gegend.

Es wurde schon oben bemerkt, dafs der Raupenschaden vom Jahr 1827 kaum auf eine Höhe von 2000 Fufs ü. M. hinauf stieg, während er im Jahr 1828 gegen 3000 Fufs hinauf reichte. Am stärksten litten in dem von mir beobachteten Bezirke die ungefähr in der Mitte (1000 bis 1900 Fufs) liegenden Ortschaften, weil bey den tiefern der feuchtere Boden, bey den höhern aber rauhere Herbste, früheres Einfallen von Kälte und Schnee, späteres Eintreten des Frühlings, Spätfröste und überhaupt rauhere Witterung auf die Fortpflanzung der Insekten ungünstig wirkte.

Dafs aber hierbey wieder eine Menge von der Oertlichkeit abhängender Ausnahmen Statt fanden, läfst sich leicht begreifen. Im Durchnitte trittet der Frühling auf den genannten Höhen später ein, erleidet aber, wenn er einmal eingebrochen ist, weit weniger Unterbrechung, und ersetzt dann durch schnelles Wachsthum die Verspätung. Treten auf den Höhen, wie diefs oft der Fall ist, Spätfröste ein, so gehen die Raupen freylich sammt den Blüthen zu Grunde, und die Gegend ist wieder für mehrere Jahre dieser Plage ab. Auch haben die Raupen, wie schon oben bemerkt, bey der schnellen Entwickelung der Knospen nicht Zeit ihre Verwüstungen lange auszudehnen.

Auf den Alpen war im Winter 1826—1827 eine ungeheure Menge Schnee gefallen, der aber nicht so schnell zerschmolz wie in der Ebene. Wegen der Nähe dieser Schneefelder, wodurch diese Thäler erkältet worden und den weit hinausdauernden kalten Nächten, wurde die Entwickelung der Blüthenknospen lange aufgehalten, dann aber schnell entwickelt. Die Knospen verderbenden Raupen hatten daher nur kurze Zeit zu ihren Verwüstungen, oder gingen schon beym Auskriechen in den kalten Nächten zu Grunde. So ist es wohl zu erklären, dafs viele Alpthäler, welche die Höhe von 3000 Fufs nicht erreichen, ziemlich verschont blieben. So z. B. der Canton Unterwalden (Stanz), dann ein beträchtlicher Theil des am Ausgange des grofsen Vierwaldstätter-Seethales liegenden Canton Luzerns, das Thal von Arth bis Schwyz, das Thal am Aegeri-See, der Canton Glarus u. s. f., wobey indefs auch die Seen wesentlich beygetragen haben mögen. Wie viel hierbey in den genannten Gegenden die neuerliche Wiedereinführung der Feyer des heiligen Magnus, dessen Stab ausgezeichnete, durch Legenden bewiesene, Kräfte gegen jegliches Ungeziefer besitzt, läfst sich hier nicht füglich untersuchen.

Obschon die bis jetzt angeführten Ursachen gröfstentheils hinreichend sind, sowohl die grofse Ausdehnung des Raupenschadens als die sich widersprechenden Erscheinungen bey demselben zu erklären, so bleiben doch noch eine ziemliche Menge von Ausnahmen, die nicht unter allgemeinere Sätze gebracht werden können.

So sah man z. B. im nämlichen Grundstücke, in der nämlichen Reihe, Bäume von gleichem Alter, Stärke und Frucht, zerfressen und unzerfressen da stehen, ohne dafs sich diefs aus der Verschiedenheit der Standorte hätte erklären lassen. Einigemal jedoch beobachtete ich, dafs von Verschiedenheit

der Raupen auch diefs ungleiche Zerfressenwerden herrühre. Alle Bäume litten z. B. an Verwüstungen der *Geom. defoliaria* und *brumata* mehr oder weniger; einige hatten noch überdiefs Lager der *Bomb. neustria*, oder die Raupe des *Pap. crataegi* hatte ihr gänzliches Kahlwerden bewirkt.

Dann sah man oft Bäume nur halbseitig zerfressen, besonders auf der südlichen und östlichen Seite. Ob die im Herbst herrschenden Winde die die Phalänen-Weibchen mehr auf die entgegengesetzte Seite zu gehen vermochten, ist eine nicht unwahrscheinliche Vermuthung, für die mir aber hinlängliche Beobachtungen mangeln. Mehr indefs noch als die Winde, schienen wieder besondere Raupenarten hierzu beygetragen zu haben.

So beobachtete ich einen Quittenbaum, der nur wenig von der *Geom. brumata* litt, auf seiner südlichen Seite aber ganz von der Bürstenraupe der *Bomb. antiqua* zerfressen war.

In speziellere Untersuchungen hierüber einzugehen, würde die Sache bestimmt mehr verwirren als aufhellen, indem sich aus solchen Betrachtungen keine allgemeinen Sätze abziehen lassen, weil sie mehr dem Zufalle, als allgemeiner wirkenden Einflüssen anheim fallen.

Es bleibt uns nur noch die Untersuchung übrig, ob dem Nebel oder den Winden Einflüsse auf die Erzeugung einer ungewöhnlichen Menge von Insekten zugeschrieben werden müssen. Man hat dem Nebel hin und wieder nicht nur eine Ungeziefer begünstigende, sondern geradezu erzeugende Eigenschaft zugeschrieben. Letzteres zu widerlegen ist wohl für den Naturforscher nicht nöthig, der überzeugt ist, dafs alles Entstehen lebender Geschöpfe nicht dem Zufalle anheimfällt, sondern nach festen, wenn auch nicht immer erkannten, Gesetzen und Ordnungen vor sich geht, und die neblichte Ansicht einer *Generatio aquivoca* wohl nirgends weniger anwendbar ist als hier.

Die am tiefsten gelegenen Gemeinden des beobachteten Bezirkes, längs einem auf seinen Ufern oft sumpfigen Flusse, haben im April und May gewöhnlich häufig Nebel, vermöge ihrer feuchten Lage, und doch war die Aepfelernte im Jahr 1827 und 1828 ziemlich bedeutend. In den am stärksten geschädigten, höhern Gemeinden war im Frühjahr der Nebel weit seltner, häufiger noch auf den Berghöhen. Es blieben daher gerade die nebeligten Gegenden noch am meisten verschont. Es folgt daraus, dafs Nebel, die während der Blüthezeit der Obstbäume eintreten, die Insektenverheerungen

keineswegs sehr begünstigen; wohl aber kann angenommen werden, dafs trübe nebligte Witterung einen Stillstand im Wachsthum und der Entwickelung der Blüthen verursachen kann, wodurch die Raupen mehr Zeit erhalten die edelsten Theile derselben zu zerstören. Nebel treten gewöhnlich erst dann ein, wenn schon Raupen in den Blüthen leben und diese, gröfser geworden, dem Unkundigen sichtbar werden; dann mufs sie eben der Nebel gebracht haben. — Oder sollen vielleicht Nebel im Herbst, wenn die *Geom. defoliaria* und *brumata* ihre Eyer ablegen, diesem Geschäfte besonders günstig oder ungünstig seyn? Gewifs keines von beyden; denn wenn Sturmwinde (wie Ende Octobers 1828), Schneegestöber, Reifen, Regen, dieses süfse Geschäft nicht zu hindern vermögen, so wird es wohl auch der Nebel nicht im Stande seyn. Man sagt ziemlich allgemein, dafs nach schweren Nebeln namentlich die Blüthen der Aepfel- und Zwetschenbäume zusammenschrumpfen und nicht mehr aufgehen. Es zeigte sich dann allemal eine Made in der Tiefe der Blüthe. Dafs diefs von Knospen anbohrenden Raupen, die durch Fäden die Blumenblätter zusammenziehen, herrühre und gewöhnlich die *Geom. brumata* oder *Curc. druparum* hier mit im Spiele sey, wurde schon oben angeführt. Da sich gerade eben so viel Erfahrungen für die Raupen zerstörende Wirkung des Nebels, als für seine befördernde angeben lassen, so halte ich den Nebel in dieser Hinsicht für ganz unschuldig.

Eben so wenig lassen sich auch den Winden solche Insekten begünstigende Eigenschaften zuschreiben. Schon seit ältern Zeiten steht zwar der Föhn- oder Südwind im Geruche, dafs er den Obstbäumen in ihrer Blüthezeit höchst schädlich sey und Unfruchtbarkeit herbey führen könne. So gedenkt der zürcherische Arzt und Naturforscher J. J. Wagner, in seiner „Hist. natur. Helv. curiosa" p. 367, der Jahre 1676 und 1677, in welchen der Föhn die Obstbäume wie mit Feuer verbrannt und sogar die schon entfalteten Blüthen erstickt habe, so dafs sie ohne Früchte blieben. Offenbar liegt hier wohl auch die *Geom. brumata* oder ein ähnliches Insekt zu Grunde, obschon der irrige Glaube von der Schädlichkeit des Föhns sich bis auf unsere Zeiten fortgepflanzt hat. Da aber Erfahrung und Beobachtung eine solche Schädlichkeit nicht annehmen kann, so haben die Vertheidiger derselben ihre Zuflucht zu einer unsichtbaren Welt genommen und behauptet, dafs der laue, feuchte Föhn eine Menge thierischer Zeugungsstoffe mit sich führe, die sich

erst an schicklichen Orten, z. B. in den Blüthen der Pflanzen entwickle. Diese Eyerchen müfsten aber beynahe so klein seyn, wie die Teufelchen des heiligen Antonius, von denen 10,000 auf einer Nadelspitze tanzen konnten, sonst hätten sie wohl einmal einem Naturforscher und seinem Miscroscope Stand halten müssen. Da der Föhn Wiederbringer des Frühlings ist, und auf seinen lauen Hauch hin nicht nur die vegetabilischen, sondern auch die animalischen Keime erwachen und tausendfaches Leben plötzlich aus dem Winterschlaf hervorbricht, so läfst sich leicht erklären, warum er von jeher als Ungeziefer erzeugend betrachtet worden ist, während der kalte Nordwind das aufwachende Leben zurückdrängt, verzögert oder wohl gar tödtet.

So entschlüpften im Frühling 1827 und 1828 die meisten Raupen der *Geom. brumata* und *defoliaria*, der *Bomb. coeruleocephala* fast gleichzeitig den Eyern, nachdem einige Tage der warme, feuchte Südwind gewehet, und laue Regen gefallen waren. Hierin ist einzig die Ungeziefer zeugende Kraft des Föhns zu suchen.

Hat eine periodische Rückkehr dieser Raupenverwüstungen Statt, und unter welchen Bedingungen?

Auf diese Frage können wir glücklicher Weise geradezu mit Nein antworten, weil die diese Verheerungen bedingenden Witterungseinflüsse ebenfalls an keine bestimmte Zeit gebunden sind.

Dafs aufser dem jährlichen, mehr oder weniger häufigen Erscheinen der Obstbaumraupen kein weiteres, periodisches Eintreffen dieser Insekten statt finden könne, geht schon sattsam aus ihrer oben angeführten Naturgeschichte hervor. Hiervon machen einzig die Maykäfer eine hinlänglich erklärte Ausnahme.

Diejenigen Insekten, die sich seit einigen Jahren für unsere Obstbäume so schädlich erwiesen haben, kommen alle Jahre zur Genüge, und an einigen Stellen wirklich bedeutend schadend vor, aber nur günstige Witterungsverhältnisse, die mehr als ein Jahr fortdauern, können selbige zur Landplage machen. Da wo wir hinlängliche Nachrichten von frühern ähn-

lichen Schädigungen der Obstbäume haben, treffen wir immer auch die nämlichen Witterungsverhältnisse an, denen wir die Raupenverwüstungen von 1826—1829 beymessen zu müssen glaubten.

Von Raupenverheerungen an Obstbäumen berichten uns mehrere Geschichtschreiber und ich führe hier nur an, was mir gerade zu Gebote stand, weil, wenn auch alles hierüber Aufgezeichnete zusammen getragen würde, im geringsten kein periodisches Erscheinen dieser Landplage abgeleitet werden könnte. So bezeichnet Werdmüller „Mem. Tigur." Ed. III. p. 500, das Jahr 1605, 1609 und 1612 als unfruchtbar wegen Wurmfrafs an den Bäumen. Escher „Beschr. des Zürichsee's" p. 349, beschuldigt böse Lüfte, die im Jahr 1610 Blust und Laub verzehrende Würmer erzeugt hätten.

Es scheint, dafs in diesen Jahren diese Plage ziemlich stark und ausgedehnt geherrscht habe. Wagner „Histor. nat. Helv. cur." p. 367, gedenkt der Jahre 1676 und 1677, in welchen die Bäume wie verbrannt und unfruchtbar da standen. Der treffliche Réaumur sagt „Bd. II. Mém. 3.", dafs er im Jahr 1730 und 1731 beträchtliche Verwüstungen der Obstbäume und Eichen in der Gegend von Paris gesehen, die meist von der Raupe des *Bomb. chrysorrhoea* herrührten. Kalte Tage, die Mitte Mays 1732 eintraten, hätten die meisten dieser Raupen bey ihrer letzten Häutung getödtet. Im Canton Zürich schien im Jahre 1731 der *Pap. crataegi* bedeutend geschadet zu haben, und die oben angeführte treffliche Anordnung gegen dieses Insekt im März 1732 veranlafst zu haben. — Mündlichen Ueberlieferungen zufolge, herrschte in meiner Gegend ein ähnlicher Raupenschaden, wie wir ihn diese Jahre her gesehen haben, in den Jahren 1750 bis 1757. Dieser, sieben magere Jahre dauernde Baumschaden war damals um so empfindlicher, weil man den Anbau der Kartoffeln noch nicht kannte. Im Jahre 1757 trugen die Bäume indefs ziemlich Obst, besonders die Kirschbäume. Aber gerade als man anfangen wollte die Kirschen einzusammeln, zerschlug ein furchtbares Hochgewitter Halm- und Baumfrüchte dergestalt, dafs sich die Bäume erst im Jahr 1760 wieder ganz erholten, welches Jahr jetzt noch durch ungewöhnliche Fruchtbarkeit im Andenken ist. Eingezogenen Nachrichten zufolge zeigte dieser Raupenschaden die nämlichen Erscheinungen wie der jetzige. Bäume an feuchten Standorten, um Häuser herum, trugen noch Früchte. So zeichneten sich damals drey Aepfelbäume in meiner Nähe und nahe an Häusern, durch

ihre Fruchtbarkeit aus. Zwey davon, die jetzt noch stehen, bewährten ihren Ruhm auch diese letzten Jahre her. Ein Obstzehntenverzeichnifs der damaligen Zeit, führt aus dem Jahr 1755 nicht mehr als ein Viertel Aepfel für eine ganze Gemeinde auf, welche in einem Grundstücke längs einem Bache gewachsen, das auch im Jahr 1828 sich durch einige Fruchtbarkeit seiner Bäume auszeichnete. — Im Jahr 1779 sollen die Bäume in meiner Umgegend, namentlich auf Höfen, stark zerfressen gewesen seyn. Weit verbreiteter Raupenfrafs betraf im Jahr 1799 besonders unsere Waldbäume, namentlich die Eichen. Wahrscheinlich waren es damals Raupen der *Bomb. processionea*, die auch im Jahr 1828 häufig in den tiefer liegenden Gemeinden die Eichen zerfrassen, oder *Bomb. chrysorhoea.* Die nämlichen Raupen, die seit drey Jahren unsere Obstbäume schädigten, richteten in den tiefern Gegenden des beobachteten Bezirkes im Jahr 1809 und 1810, und in den höher gelegenen im Jahr 1810 und 1811 beträchtlichen Schaden an. Auf den günstigen trocknen Sommer von 1818 folgte im Jahr 1819 ziemlich starkes Zerfressenwerden der Obstbäume durch die *Geom. brumata.*

Ob es auch diese Raupe gewesen, welche in den oben genannten Jahren die Obstbäume verderbten, läfst sich nun nicht mehr gehörig ausmitteln, ist aber für diese Untersuchung um so weniger nöthig, da es sich schon sattsam aus dem Angeführten ergibt, dafs kein periodisches Erscheinen dieser Raupenschädigung angenommen werden kann, sondern dafs selbiges von einem zufälligen Zusammenwirken einer Menge begünstigender Umstände, unter denen die Witterung die Hauptrolle spielte, herrühre.

Wir kommen endlich zu dem letzten Abschnitte unserer Bearbeitung, nämlich zu den

Schutzmitteln gegen Raupenschaden an den Obstbäumen.

Diese Mittel sind doppelter Art. Erstens solche, welche die Natur selbst anwendet dieses Uebermafs schädlicher Insekten wieder auszugleichen, und zweytens solche, die der menschliche Verstand diesen Uebeln entgegenzusetzen vermag.

a. Mittel, welche die Natur anwendet den Raupenverwüstungen Schranken zu setzen.

Die Erscheinungen in der Natur weisen uns bald deutlicher bald unbestimmter, auf eine Ordnung der Dinge hin, die zu ihrer Selbsterhaltung eine Menge von Ausgleichungen einleitet, die uns in Bewunderung und Erstaunen setzen, und die wir selten schon von vorn herein, sondern nur aus ihren Folgen, und hier auch nicht immer deutlich erkennen. So sahen wir z. B., dafs die nafse Witterung im Sommer 1828 an und für sich allerdings in mancher Beziehung schädlich, rücksichtlich der ungewöhnlichen Vermehrung der Insekten aber für die kommenden Jahre wahrscheinlich sehr nützlich seyn wird. So können Spätfröste, so schädlich sie auch für das gegenwärtige Jahr sind, durch Tödtung der Obstbaumraupen, für die folgenden höchst nützlich seyn.

Aufser diesen, durch die Witterung bewerkstelligten Ausgleichungen bedient sich die Natur noch einer Menge anderer, freylich nicht so rasch und vollständig wirkender Mittel zum nämlichen Zwecke.

Hieher gehören vorzüglich die Feinde der schädlichen Insekten, die wir in allen Classen des Thierreiches antreffen, und die sich diese Jahre her ebenfalls in weit gröfserer Menge einfanden, als früher.

Aus der Classe der Säugethiere zeichnen sich durch ihre Insektenvertilgung besonders die Fledermäuse aus. Der Umstand, dafs diese Thiere meistens von Insekten leben und ihrer Nahrung in der Dämmerung nachgehen, macht sie zum furchtbarsten Feinde der Phalänen, die zu gleicher Zeit mit ihnen herumschwärmen. Ich habe diesen Thieren sehr oft zugesehen, wie sie nicht nur die oft bey hundert um einzelne Bäume herumschwärmenden Phalänen-Männchen wegschnappten, sondern auch häufig dem Stamme nachflatternd, die wahrscheinlich leckeren Weibchen derselben zu erhaschen wissen. Dafs die Fledermäuse sich in den Flugjahren der Maykäfer, als sehr nützliche Thiere erwiesen, ist bekannt, und wahrscheinlich wird auch der *Curculio mali* und *druparum*, der in der Abenddämmerung herumfliegt, häufig ihre Beute, wovon ich mich bey der Untersuchung des Magens einer Fledermaus überzeugte. Dafs Obstbäume um Häuser, Kirchen, Scheunen u. s. f. weniger von Insekten litten, schreibe ich neben den Vögeln, besonders der Fledermaus zu. Es verdienen daher dieselben, da sie sonst keinen Schaden thun, gewifs alle Schonung, da sie fast die einzigen Feinde der Phalänen

selbst sind. Wahrscheinlich ist es auch, dafs Mäuse und Maulwürfe manche Phalänen-Puppen verzehren, welcher Nutzen aber den Schaden, den sie sonst den Gewächsen und Bäumen zufügen, lange nicht ersetzt.

Unter allen Feinden der Obstbaumraupen aber, verdienen vor allen aus die Vögel unsere Rücksicht.

Viele Raupen wissen eine Menge von Kunstfertigkeiten zu ihrem Schutze anzuwenden, und dadurch namentlich den Nachstellungen der Vögel zu entgehen. Viele derselben halten sich den Tag durch zwischen zusammen gerollten, oder platt zusammen gehefteten Blättern versteckt, und gehen erst des Nachts auf den Frafs aus. Andere finden in den Knospen, in die sie sich schnell einzubohren wissen, hinlänglichen Schutz, wenigstens so lange bis sie die edelsten Theile der Blüthe verderbt und unfruchtbar gemacht haben. — Gesellschaftliche Raupen leben während ihren ersten Häutungen oder selbst bis zum gesellschaftlichen Einpuppen in Gespinnsten, in welchen sie den Vögeln unzugänglich sind. Viele sind dicht mit Haaren bewachsen, und solche vertilgen die Vögel nicht gerne, weil die Haare derselben ein starkes Brennen in der sie berührenden Hand, wahrscheinlich auch des Schlundes der Vögel verursachen; nur der Kukuk scheut die haarigen Raupen nicht, sondern wählt sie vorzüglich.

Trotz diesen und andern Hindernissen werden jährlich eine ungeheure Menge von den Vögeln, besonders während ihrer Heckzeit verzehret. Im Winter ziehen sich eine Menge Vögel in unsere Dörfer und durchsuchen, von Hunger getrieben, fleifsig und wiederholt jedes Baumästchen, wo die dort angeklebten Eyer mehrerer Phalänen-Arten diesen genügsamen Thierchen eine freylich spärliche Kost darbieten. Réaumur (Bd. II. mem. 3.) führt an, dafs der Distelfink im Winter die starken Nester der *Bomb. chrysorrhoea* aufreifsen und die noch kleinen Räupchen eine um die andere hervorholen könne.

Unter den spechtartigen Vögeln sind als sehr nützlich zu betrachten der Grün- und Rothspecht (*Picus viridis* und *major*). Der Baumpicker (*Sitta coesia*) und der Baumläufer (*Certhia familiaris*). Obschon diese mehr käferartige Insekten hervorsuchen und namentlich zur Verminderung der Borken- und Rüsselkäfer beytragen, so fangen sie doch auch eine Menge Raupen weg. Wahrscheinlich sind den Hungrigen auch die Phalänen-Eyer willkommen.

Unter den sperlingsartigen Vögeln verdient besondere Auszeichnung der

Staar. Er lebt im Sommer häufig auf Viehweiden, kommt aber im Frühling und Herbst in grofsen Scharen in unsere Wiesen und Baumgärten, wo er eine Menge Insektenpuppen und Larven verzehrt. Er greift namentlich, wenn er Junge zu ernähren hat, auch gröfsere Raupenarten an, z. B. die Raupe des *Pap. crataegi* und des *Bomb. neustria.* Um die Häuser herum ist der liebliche Buchfink ein emsiger Vertilger der Raupen und Phalänen-Eyer, und nützt in dieser Hinsicht weit mehr, als der unverschämte Spatz, der lieber in Getreidescheunen und Gärten nach Samen nascht, als Raupen vertilgt. Ausgezeichnet nützlich sind auch die Meisen, nämlich Kohl- und Blaumeise, dann der Gelbfink, das Rothkelchen und Rothschwänzchen, und alle Sänger und Bachstelzenarten.

Bewunderungswürdig ist die Einrichtung der Natur, dafs zu der Zeit, wenn die, durch ihre grofse Menge, schädlichen Raupen erscheinen, gerade auch die meisten Insekten fressenden Vögel gebrütet haben, und nun ihre gefräfsigen Jungen ernähren müssen. Die Allmutter Natur sorgt für die Erhaltung aller ihrer Geschöpfe auch dadurch, dafs sie der Ausbreitung eines jeden bestimmtes Ziel und Schranken setzt.

Die Insekten fressenden Vögel sind freylich auch zum Theil körnerfressend, was wahrscheinlich bey der eben nicht sehr fetten Raupennahrung zu ihrer Erhaltung nöthig ist. So grofs auch die Menge der durch Vögel verzehrten Raupen seyn mag, so scheinen doch Berechnungen wie viel Raupen ein Paar Vögel wöchentlich verzehren, auf sehr unsichern Beobachtungen, die wahrscheinlich nur einige Stunden dauerten, zu beruhen, und wohl defswegen unrichtig zu seyn. Wenn daher Bradley (Smellies Philosoph. der Naturgeschichte II. Bd. S. 147.) behauptet, dafs ein Paar Sperlinge, weil sie in einer Stunde ihren Jungen 40 Raupen zutrugen, in einer Woche 3360 Raupen verzehren, so haben wir wohl Ursache an der Richtigkeit dieser Beobachtung zu zweifeln, weil sie auf einen allzu kleinen Zeitraum gegründet ist. Auch sah ich wirklich in Gärten die Bäume in der Nähe schlecht verwahrter Getreidescheunen eben so sehr von Raupen zerfresssen, als anderswo, obschon sich eine grosse Menge Sperlinge darin aufhielten.

Es mindert diefs aber keineswegs das erwiesene Verdienst der Vögel um die Raupenvertilgung, und es sollte daher die Hegung und Schonung, namentlich der nützlichern Arten derselben, von Behörden anbefohlen und gehandhabt werden.

Durch den lange dauernden Winter von 1826—1827 gingen eine Menge kleinerer Vögel aus Futtermangel, mehr als durch Kälte, zu Grunde. Wie leicht hätten die meisten dieser genügsamen Thiere durch die Brosamen ab den Tischen erhalten werden können? Sie hätten wahrscheinlich durch reichere Obsternten zehnfach das Dargereichte wieder bezahlt. Von Behörden aus sollte durch gehandhabte Verordnungen besonders dahin gewirkt werden, dafs das Aufsuchen und Ausnehmen der Nester kleiner Vögel, so wie das Schiefsen derselben verhindert würde, um so mehr, da Niemand dadurch an einem Rechte gekränkt, sondern blofs von einem Unrechte und nutzlosem Muthwillen abgehalten wird. Solche Verordnungen bestehen hin und wieder und gewifs nicht ohne sichtbaren Nutzen. Wenn deutsche Moralisten behaupten, dafs es gefährlich sey das Aufsuchen und Vertilgen der Raupen und Puppen Kindern zu übertragen, weil dadurch ein Hang zum Zerstören in ihnen geweckt werde, so mögen wohl weit mehr Verbote gegen das Schiefsen kleiner Vögel, welche unnöthige Grausamkeit meistens von Knaben getrieben wird, in dieser Beziehung Nutzen stiften. Und selbst schon der, wenigstens dem fühlenden Menschen nicht unwichtige Genufs, den die lebensfrohen Sänger in Wald und Feld bereiten, wäre Grund genug zu ihrer Schonung. Es fällt dieses besonders dem Wanderer auf, wenn er aus Gegenden, wo solche Verbote gegen das Vertilgen der Vögel gehandhabt werden, in solche kömmt, wo alle Jungen in Alarm gerathen, wenn etwa ein Fink oder eine Meise sich dorthin verirrte.

Aufser den Vögeln und Säugethieren bedient sich die Natur, um das gestörte Gleichgewicht zwischen ihren Schöpfungen wieder herzustellen, und besonders auch gegen die zu grofse Menge einiger Insektenarten, Insekten selbst, anderer wieder, auf deren ebenfalls vermehrte Erzeugung die nämlichen Witterungseinflüsse günstig gewirkt haben, wie auf die der schädlichen Arten.

So zerstören mehrere Käferarten, besonders aus dem Geschlechte *Carabus*, eine Menge in der Erde liegender Phalänen-Puppen. Eine sehr grofse Menge von Fliegenarten und Ichneumoniden stellen besonders den gröfsern Raupen nach, und beherbergen ihre Eyer in ihrem lebenden Körper. So gingen mir z. B. von sechzehn zur Verpuppung in einer Schachtel abgesonderten Raupen des *Pap. crataegi*, zehn zu Grunde. Aus ihrem Körper brachen eine grofse Menge Puppen der *Musca larvarum* B. hervor. Ueberhaupt war

die Raupenzucht im Jahr 1827—1828 mifslicher als nie, weil man sehr häufig statt Schmetterlingen *Diptera* und *Ichneumon's* erhielt. Auch die *Filaria erucarum* tödtete viele Raupen, namentlich die des *Bomb. coeruleo cephala* und des *Pap. crataegi.*

Am thätigsten aber unter allen Insekten würgten die Ameisen. Hatten sie in der Nähe des Baumes ein Nest, so sah man sie scharenweise mit halbausgesognen Raupen der *Geom. brumata* die Baumstämme herab kommen und ganze Haufen dieser Raupen in ihren Wohnungen, wahrscheinlich zur Nahrung ihrer Larven zusammentragen. Aber auch mit der weit stärkern Raupe der *Geom. defoliaria* gingen sie unermüdet den oft lang dauernden Kampf, bald allein bald mit Gehülfen ein, der sich immer mit dem Tode der Raupe endigte. Es war ein possirliches Schauspiel einem solchen Kampfe der ungelenkten Stärke gegen die gewandten immer wiederholten, wenn auch weit schwächern Angriffe der Ameisen zuzusehen. Der Umstand, dafs die Ameisen die Raupe der *Geom. brumata* zwischen ihren Blättern hervorzuholen wissen, macht sie für dieselben verderblicher als selbst die Vögel. Die Ameisen sind freylich wo sie hinkommen ungebetene Gäste, doch scheint man ihnen auch mit Unrecht oft den Schaden zuzuschreiben, den die Blattläuse verursachen.

Nach der Aufzählung der Feinde der Obstbauminsekten kommen wir nun auf diejenigen Mittel, welche der menschliche Verstand diesen Verwüstungen entgegen zu setzen vermag. Alle diese Mittel müssen nothwendig auf die Lebensart dieser Insekten gegründet seyn, und da wir keine Mittel besitzen, welches der sehr verschiedenartigen Lebensweise aller der genannten Insekten genügen könnte, so ist einleuchtend, dafs wir gleichzeitig auch mehrere Mittel anwenden müssen, wenn wir eine eingreifende Wirkung derselben erwarten wollen. An solchen Mitteln, die schon in frühern Zeiten, besonders aber wieder neulich angerathen worden sind, fehlt es keineswegs, nur wenige aber besitzen solche Eigenschaften, dafs von vorn herein ihre gute Wirkung vorausgesehen werden kann. Ein grofser Theil verdient kaum der Anführung, da sie beym ersten Blick verwerflich und abgeschmackt sind.

Folgende Vorkehrungen verdienen, da Vernunft und Erfahrung ihren Nutzen anerkannt haben, ausgebreitetere Anwendung.

1. Reinigen der Obstbäume.

Es besteht diefs Geschäft, theils im Abkrazen oder Abschneiden der alten, rissigen, zum fernern Wachsthume des Baumes nun unnütz gewordenen Rinde, Herausschneiden abgestandener oder kranker Aeste und in Wegschaffung der Moos- und Flechtenarten, des dürren Laubes, so wie der übrigen Unreinigkeiten. Betrachten wir dieses Mittel blofs rücksichtlich der schädlichen Obstbauminsekten, so beruht sein Nutze auf der bekannten Erfahrung, dafs eine Menge von Phalänen, namentlich die Spinner und Eulen ihre Eyer in Haufen zwischen die Rindenspälte, oder unter Moose oder Läppchen von Baumflechten unterzubringen suchen, welche blofs durch Wegschneiden der Rinde weggeschafft werden können. Unnütz aber ist diefs Mittel gegen solche Insekten, die ihre Eyer vereinzelt um die Knospen legen, wie die *Geom. brumata* oder *defoliaria*, oder die ihre Eyerhaufen um dünne Zweige herum ankleben, wo wir mit unsern Werkzeugen nicht hinkommen, wie die Ringelspinner *Bomb. neustria* und *lanestris*.

Hauptmittel ist es gegen überwinternde Raupen, geschehe diefs Ueberwintern in zusammen gesponnenen Blättern wie bey *Pap. crataegi*, oder in seidenen Nestern wie bey *Bomb. chrysorrhoea*. Eben so ist es die sicherste Vorkehrung gegen alle gesellschaftlichen Raupen, deren Verwüstungen sich durch Zerfressen eines einzigen Zweiges ankündigen (*Bomb. antiqua* u. a. m.). Das Reinigen der Bäume wirkt aber auch noch in anderer Beziehung, nämlich als verjüngendes, den Wachsthum der Bäume, sehr beförderndes Mittel. Die alte unnütz gewordene Rinde und das beständig feuchte Moos hindert die Ausdünstung und die Einwirkung der äufsern athmosphärischen Luft. Es ist wirklich wunderbar wie alte, nach und nach verdorrende Bäume, die der Wohlthat des Reinigens nie genossen, schnell sich wieder verjüngen, sich stärker begrünen und ihre Früchte, die sie früher gewöhnlich unreif fallen liefsen, nun gehörig zur Zeitigung bringen. Man hat in der Obstgärtnerey mehrere Instrumente zum Behufe dieses Reinigens empfohlen. Die meisten sind unnütze Künsteleyen und höchstens in Gärten bey kleinern regelmäfsigen Stämmen anzuwenden. Wo man grofse alte Bäume zu reinigen hat, dient am befsten ein sogenanntes Ziehmesser der Wagner und grofse Hakenmesser. Zum Herabschneiden der durch die Raupen des *Pap. crataegi* angesponnenen Blätter, dient eine Baumschere oder ein an eine Stange gebundenes, ein-

faches, krummes Messer. Die Vorsichtsmafsregeln, die man bey diesem Reinigen zu beobachten hat, sind folgende:

1) Man reinige die Bäume lieber im Frühjahre, im Februar und März, als im Herbste, weil die so entblöfsten Bäume in strengen Wintern vom Froste zu stark leiden könnten, diefs aber nicht mehr der Fall ist, wenn die entblöfste Rinde den Sommer durch wieder stärker und dicker werden kann.
2) Man gebe sorgfältig auf alle noch hangenden dürren Blätter acht, sammle sie, statt sie blofs auf die Erde zu werfen, und verbrenne selbige, so wie die abgeschnittne dürre Rinde und Moose. Eben so schaffe man alle andern Unreinigkeiten, die sich z. B. in den Winkeln der Aeste anhäufen, weg, weil sie nicht selten Eyern und Raupen zum Aufenthalte dienen.
3) Gegen Ende Aprils durchgehe man die Bäume noch einmal, um allfällig die später sichtbar werdenden Nester der *Bomb. neustria*, *lanestris*, *chrysorrhoea* entdecken und sogleich vertilgen zu können.

Wird bey dem Reinigen der Bäume zufällig etwa auch noch grüne Rinde verletzt, so hat diefs nichts zu bedeuten, geht aber die Wunde bis aufs Holz, so verstreiche man selbige mit Kuhmist und Lehm. Besser ist es auch, wo diefs nicht anders geschehen kann, die Spitze der Aeste sammt dem dürren Laube herabzuschneiden, als diese Blätter daran hängen zu lassen.

Bey alten Bäumen, die früher nie gereinigt worden, gehe man vorsichtig zu Werke und nehme sich lieber zwey Jahre zum gänzlichen Reinigen Zeit. Sie treiben sonst allzu stark, besonders in sogenannte Wasserschosse, wodurch sie entkräftet werden. Dieses Reinigen der Bäume (oder das sogenannte Raupen derselben) mufs freylich, wenn es von allgemeinem Nutzen seyn mufs, auch allgemein in derselben Gegend vorgenommen werden. An vielen Orten, namentlich in Deutschland, existiren hierüber Regierungsverordnungen. Aber wahrscheinlich geht's dort wie bey uns. Der verständige Landwirth übernimmt diese Mühe an seinen Bäumen gerne, während der faule Nachbar ihm lachend zusieht und seine Bäume, so bald sie ohne Stock zu stehen im Stande sind, ihrem Schicksale überläfst. An den beyden Ufern des Zürichsee's ist dieses Reinigen der Obstbäume fast allgemein in Uebung, und der Nutze leicht bemerkbar.

2. Schützen der Bäume durch einen Theerring.

Die Entdeckung und erste Anwendung dieses Mittels gegen die flügellosen Weibchen einiger Phalänen, verdanken wir den schwedischen Naturforschern Graf Cronstedt, Prof. Bergmann und Adlerheim, die ihre Erfahrungen hierüber in den „Abhandlungen d. k. schwed. Acad. der Wissenschaften" Bd. 82. S. 19—30, mittheilten, nachdem der treffliche de Geer die Naturgeschichte der *Geom. brumata* in helleres Licht gesetzt hatte. Die erste Anwendung dieses Schutzmittels scheint ungefähr ums Jahr 1750 gemacht worden zu seyn. Durch Kästners und Götze's Uebersetzungen obiger Schriften wurde dieses Schutzmittel, nachdem es de Geer geprüft und sehr wirksam gefunden hatte (Abhandl. z. Geschichte d. Insekten, übersetzt von Götze II. 1. S. 334), auch in Deutschland bekannt. Hier war es namentlich J. F. Glaser, der die Nützlichkeit dieses Mittels in seiner trefflichen „Abhandlung von den schädlichen Raupen der Obstbäume und bewährten Hülfsmitteln" 1780, durch eine Menge von Versuchen, die mehrere Jahre fortgesetzt wurden, in's klarste Licht setzte. Spätere deutsche Naturforscher und Pomologen empfahlen diefs Mittel ebenfalls nach selbst angestellten Versuchen als sehr vortheilhaft, z. B. Sikler (deutscher Obstgärtner Bd. VII. S. 403.), Schmidtberger (l. c.), Dittmar u. a. m. Dieses Mittel schützt allervörderst gegen diejenigen Phalänen-Raupen, die ihre Verwandlungen in der Erde eingehen und deren Weibchen flügellos sind. Unnütz ist es gegen solche, die sich auf den Bäumen selbst verpuppen und daher nie hinauf zu kriechen brauchen. Es nützt ferner gegen eine Menge Raupenarten, die sich im Boden verpuppen und zu diesem Ende hin den Baumstamm herabkriechen müssen, oder die durch Ungewitter, Sturm und Schlagregen von den Bäumen geworfen worden sind.

Die Anwendungsart dieses Schutzmittels wurde sehr verschieden bewerkstelligt. Man strich z. B. um den blofsen Baum herum eine klebrige Materie wie Theer, Vogelleim u. s. f., oder man legte zuerst, da man die Schädlichkeit dieser Methode einsah, Ringe von Stroh, Pelzwerk, Wolle, Baumrinde u. s. w. um den Baum herum und bestrich dann diese. Andere schlugen Blechringe oder hölzerne Bretterkübel (Schmidtberger) um den Baum zu legen vor, die wegen ihrer Kostspieligkeit und der Schwierigkeit sie anzuwenden, wohl nie allgemeiner in Anwendung kommen werden. Die einfachste und passendste Anwendungsart, die ich vielfach, selbst erprobt habe, ist folgende:

Man wählt am Stamme des Baumes zwischen 2—6 Zoll vom Boden diejenige Stelle aus, die am wenigsten Erhabenheiten und Vertiefungen hat, und glättet bey ältern Bäumen die rissige Rinde durch Abschneiden mit einem Ziehmesser. Allfällige Unebenheiten schmiere man mit einem Gemisch aus Kuhkoth und Thon aus, oder verstopfe sie dicht und fest mit Moos. Nun nimmt man halbe Foliobögen gut geleimten Schreibpapiers (wozu überschriebenes gut zu gebrauchen ist, Packpapier taugt nicht, indem der Theer gewöhnlich zu stark durchschlägt) und legt sie der Länge nach so um den Stamm herum, dafs ein Blatt das andere etwas übergreift. Pappt man diese Blätter vorher zusammen, so erleichtert diefs die Arbeit. Nun dreht man aus Roggenstroh (Schaub) einen ungefähr $^3/_4$—1 Zoll dicken Strick von der nöthigen Länge, und legt ihn unten über das Papier so fest als möglich an, indem man einen Knopf dreht und selbigen zur Befestigung unter den Strick hinaufschiebt. Kleine Vertiefungen in Bäumen, erleichtern dieses Hinaufschieben und dienen dann noch als verstopfendes Mittel; 6—8 Zoll über diesem Ring wird ebenfalls auf dem Papier ein gleicher Strick fest umgelegt und eben so befestigt. Man reinigt nun beyde Ringe von den überflüssigen und abstehenden Halmen, entweder mit einem Messer oder einer Schere und streicht nun, am besten mit einem gewöhnlichen Maurerpinsel den Theer zwischen beyde Ringe aufs Papier. Vortheilhaft ist es, den Theer für die ersten Anstriche mit $^1/_3$—$^1/_4$ gemeinem Harz zusammen zu schmelzen, weil er weniger durchschlägt und von der Wärme, die oft im Anfang Octobers noch bedeutend ist, weniger zum Abfliefsen gebracht wird. Der untere Ring verhindert dieses Abfliefsen beynahe ganz, der obere wehrt das Regenwasser wenigstens zum Theil ab, wodurch der Theer sonst bald seine Klebrigkeit verliert. So bald der Theer nicht mehr hinlänglich klebrig ist, wovon man sich mit den Fingern überzeugen mufs, überstreicht man das Papier von neuem, was anfänglich alle drey bis vier Tage, später alle vier Tage wenigstens geschehen mufs.

Unter allen Klebmitteln halte ich den Theer, so wie er von den Köhlern im Schwarzwalde, bey Abziehen des Holzessigs beym Kohlenbrennen gewonnen wird, für das tauglichste. Je dickflüssiger er ist, desto besser; dünn flüssigen vermische man mit $^1/_4$ Harz. Beym Ueberstreichen thut man wohl den Theer vorher etwas zu erwärmen, wodurch er flüssiger wird, und den

an den Ringen bereits eingetrockneten wieder flüssiger macht. Die Anwendung dieses Mittels mufs von Anfang Octobers bis Anfang Decembers geschehen, dann wieder im Frühjahr, namentlich im May (wodurch sehr viele Raupen gefangen werden). Gegen die *Geom. brumata* wäre es in meiner Gegend hinreichend in der Mitte Octobers anzufangen. Sollen diese Ringe aber auch gegen die *Geom. defoliaria* wirksam seyn, so mufs eher vor als nach dem Anfange Octobers das Umbinden begonnen werden, weil diese Phalänen vierzehn Tage früher erscheinen als der kleine Frostspanner.

Die Mühe der Anwendung dieses Schutzmittels ist bey weitem nicht so grofs, wie man glaubt. Mit einem jungen Gehülfen habe ich in einer Stunde gewöhnlich 14—15 dickere und dünnere Obstbäume auf die beschriebene Art umwunden und den ersten Anstrich gemacht, und in einer Stunde ohne Gehülfe den Anstrich an 60—70 Bäumen erneuert.

Auch die Kosten selbst sind sehr unbedeutend. Da jedes gut geleimte Papier, auch wenn es überschrieben ist, dazu tauglich ist, so macht diefs wohl wenig oder keine Auslagen. Mit ungefähr zwey Bund Schaub (20—25 Kreuzer an Werth) habe ich 156 Bäume umwunden. Mit 30 Pfund Theer (pr. Pfund à 8 kr.) wurde der Anstrich von Anfang Octobers bis Ende Novembers hinlänglich klebrig erhalten. Es verursachte diefs eine Auslage von 4 fl. 25 kr., mithin die Kosten auf den Baum ungefähr 2 kr., in so fern man die Mühe nicht in Anschlag bringt. Folgendes sind die Vorsichtsmafsregeln, die man dabey zu beobachten hat:

1) Man verstopfe jeden Durchgang zwischen den Strohringen und der Baumrinde, sonst schlüpfen leicht Phalänen-Weibchen durch.
2) Man erneuere den Anstrich, so bald er anfängt trocken zu werden, oder auch dann wenn sich eine grofse Menge Phalänen-Männchen, wie diefs häufig geschieht, gefangen haben; sie geben sonst den Weibchen eine Brücke ab über den Theer zu kommen. Bey regnerischer oder nebeliger Witterung ist das Ueberstreichen öfters nöthig.
3) Man umwinde alle Bäume, die mit ihren Aesten zusammenhängen, weil die Phalänen-Weibchen sonst von einem auf den andern kommen können. Eben so stutze man Hecken ab, wenn sie mit den Aesten des Baumes in Berührung stehen.
4) Man setze das Auffrischen der Ringe so lange fort, bis der Boden so

gefriert, dafs er den Tag durch nicht mehr aufthaut. Im Frühling, wenn der Schnee schmelzt und der Boden aufgethaut ist, wiederhole man den Anstrich noch einige Male, besonders dann aber wieder im May.

Der Nutzen dieses Mittels ist selbst den faulen Thomasen einleuchtend geworden. Am meisten aber kann seine allgemeinere Einführung durch Erklärung der Art und Weise wie und warum es wirke, durch Vorzeigen der gefangenen Phalänen-Weibchen und der grossen Menge ihrer Eyer, und endlich durch Vorangehen mit gutem Beyspiel erzweckt werden.

Ohne hier ein Tagverzeichnifs über die gefangenen Phalänen liefern zu wollen (wie diefs schon Glaser lieferte), bemerke ich blofs, dafs ich während der zwey Monate an einer grofsen Menge Bäume weit über 100 Weibchen der *Geom. brumata* und 20—30 der *Geom. defolioria* gefangen. An einem freylich eichenähnlichen Birnbaum blieben bis zum 20. November beynahe an 900 Weibchen der *Geom. brumata* kleben. Immer war aber die Anzahl der Männchen noch weit gröfser.

Während ich diefs schreibe (Ende Aprils), überzeugte mich eine genaue Untersuchung der umwundenen und der nicht umwundenen Bäume von dem grofsen Vortheile dieser Methode, indem an umwundenen nur sehr selten Räupchen der *Geom. brumata* und *defoliaria* angetroffen werden, während die meisten Knospen der unumwundenen bereits bis zur gänzlichen Unfruchtbarkeit verwüstet sind.

Diefs Mittel hat den grofsen Vorzug vor allen übrigen, dafs es nicht blofs die genannten Spanner von den Bäumen abhält, sondern sie fängt und tödtet. Wird es daher nur ein Jahr fleifsig gemacht und angewendet, so dürfte diefs für einige folgende unnöthig seyn.

3. Schütteln der Bäume im May.

Durch das Schütteln der Bäume, welches am besten Abends vorgenommen wird, ist man im Stande eine grofse Menge Raupen ab den Bäumen herabzuschütteln. Die meisten der schädlichen Baumraupen sind tagscheu und gehen erst Abends und bey angehender Nacht auf den Frafs los. Den Tag durch halten sie sich sorgfältig entweder zwischen Blättern oder fest an Zweigen geklammert versteckt. Will man die Raupen herabwerfen, so mufs das Schütteln rasch und ziemlich stark und stofsweise geschehen; besser noch

ist das Schlagen mit einer Stange. Bey windigem Wetter ist es meist ohne Erfolg, weil die Raupen dann allzu fest angehäkelt sitzen. Das Schütteln ist an jungen Bäumen eher anwendbar, als an alten mit vielen Aesten, weil hier die Raupen ehe sie zur Erde fallen sich wieder anhäkeln können, wo sie dann erschreckt für einmal nicht mehr wegzuschütteln sind. Das Schütteln wirkt besonders gegen die dicke träge Raupe der *Bomb. coeruleo cephala*, die *Bombyx everia*, *Noctua pyramidea* und *N. pyralina*. Diese können durch Schütteln und Schlagen der Zweige, wenn es einige Male wiederholt wird, gänzlich vertilgt werden. Die *Bombyx neustria*, besonders die jüngere, lassen sich beym Schlagen aus ihrem Lager herab, wenn sie aber an ein paar fufslangen Fäden unter den Zweigen hängen, so bleiben sie auch beym stärksten Schütteln ganz ruhig und winden sich nachher wieder hinauf. So hängend können sie leicht, wenn man mit einem Stocke über ihnen durchfährt und so die Faden zerreifst, herabgebracht werden. Aehnlicher List bedient sich die *Geom. defoliaria* und zum Theil auch die *Geom. brumata*. Am wirksamsten ist aber diefs Mittel gegen den *Curculio mali*, in so fern es stofsweise und unerwartet geschieht. Er fliegt, wie oben bemerkt, den Tag durch nicht, wohl aber Abends und Nachts, daher nehme man das Schütteln gegen ihn Vormittags vor, sonst fliegt er im Fallen weg, oder fliegt wieder vom Boden auf. Hat man die Raupen und Käfer einmal herabgeschüttelt, so kann man sie zertreten, namentlich die gröfsern Raupen. Weit sicherer und einfacher ist es aber, die Bäume mit einem Theerband zu umgeben. Die Raupen bemühen sich sogleich wieder den nächsten Stamm zu erreichen und klettern hinauf. Aber auch die stärksten, wie z. B. die der *Noctua pyramidea*, die des *Bomb. populi* und *lanestris* bleiben an diesen Bändern sicher kleben und sterben wegen Verstopfung der Stigmata sehr bald ab. So auch der *Curculio mali* und der *Attelabus alliaria*, die lieber einen grofsen Umweg machen, als den Tag durch zu fliegen.

Es ist dieses Mittel sehr wirksam und schadet den Bäumen und den Blüthen durchaus nicht, wenn es nicht allzu heftig angewendet wird. Nur mufs es Abends geschehen, ehe der Thau auf die Bäume fällt, und Vormittags wieder nicht früher als bis die Bäume trocken sind.

4. Umgraben der Erde unter den Bäumen.

Wie dieſs Mittel wirke, haben wir bereits oben bey der Erscheinung, daſs Bäume in Saatfeldern weniger leiden, als andere, die in unverändertem Boden stehen, angegeben. Am wirksamsten ist dieſs Mittel allerdings, wenn der Boden unter den Bäumen, so weit die Aeste reichen, ungefähr $2-2^1/_2$ Zoll ganz weggenommen, weggeschaft und frische Erde ab dem freyen Felde zugelegt wird. Dieſs Verfahren wäre um so vortheilhafter, da zu gleicher Zeit dem Baume selbst durch Zulegen der neuen Erde genützt wird. Aber auch schon das Umgraben und Umackern unter Bäumen hat seinen groſsen Nutzen, besonders, wenn bald auf dieſs Umwühlen starke Regengüſse oder anhaltender Regen folgen. Hierbey muſs aber die Bemerkung gemacht werden, daſs Bäume auf Viehweiden, Wiesen u. s. f. wo nie geackert oder umgegraben wurde, dieses Aufreiſsen, besonders wenn es öfters geschieht, nicht gut ertragen. Sie treiben im Anfange stark (sie werden zu stark gereitzt), werden aber schlechter und gehen ein, wie ich mich bey einer vertheilten Gemeindweide, die nachher zu Acker- und Püntenland benutzt wurde, überzeugen konnte. Bäume hingegen, die sich an das Umwühlen der Erde von Jugend auf gewohnt sind, gehen ein oder werden doch sichtbar schlechter und unfruchtbarer, wenn das Aufbrechen des Bodens unterlassen, z. B. aus einem Acker eine Wiese gemacht wird.

Diese bisher aufgezählten vier Sicherungsmittel sind es, die wir diesen Verwüstungen mit sicherm Erfolge entgegen zu setzen vermögen, und sie verdienen, daſs sie den Landwirthen angezeigt und empfohlen werden, wobey besonders die Gründe ihrer Wirksamkeit deutlich und anschaulich gemacht werden müſsten. Ob dieſs schicklicher von Regierungen geschehen könne, oder ob es besser wäre, wenn von der Gesellschaft schweizerischer Naturforscher, solche erprobten, auf die Lebensweise der Insekten selbst gegründete Anleitungen entworfen, oder diese Arbeit, von den in den meisten Cantonen entstandenen Cantonal-Gesellschaften übernommen würde, lasse ich dahin gestellt seyn; jedoch glaube ich, daſs es letztern in gleicher Zeit am sichersten gelingen würde, mit solchen Anleitungen auch Beyspiele in den Cantonsbezirken, die weit mehr als Anleitungen helfen würden, zu Stande

zu bringen. Es ist bekannt, dafs die alte ehrwürdige physikalische Gesellschaft in Zürich, namentlich in frühern Zeiten, mehrere Anleitungen über verschiedene Zweige der Landwirthschaft herausgab, die gewifs nicht ohne Nutzen geblieben sind, und die um so lieber befolgt wurden, da sie nicht auf dem Wege des Befehls, sondern des freundschaftlichen Rathes unter das Volk kamen. Eine solche Volksschrift müfste zur bessern Veranschaulichung auch mit colorirten Zeichnungen versehen seyn.

Zum Schlusse führe ich noch einige anempfohlene oder hin und wieder sonst angewandte Mittel an, deren Erfolg entweder sehr zweifelhaft war, oder deren Untauglichkeit überhaupt aus dem bisher Gesagten hervorgeht.

1. Räuchern unter den Bäumen im May.

Hierbey soll das Räuchern mit angezündetem feuchten Laub, nach der Versicherung eines Landwirthes, am wirksamsten seyn; auch alte Lumpen und Torf sollen sehr dienlich seyn. Am besten werde es Abends vorgenommen. Wenn der Rauch den Raupen wirklich so unangenehm ist, was ich kaum glaube, so wird selbiger sie höchstens bewegen sich wieder zwischen ihre Blätter zu verstecken, und dort davor gesichert das Ende der Räucherung abzuwarten. Oder wenn die Raupen wirklich dadurch sich von den Bäumen auf den Boden begeben, so nützt er wieder nichts, wenn nicht zu gleicher Zeit die Bäume mit Theerringen versehen sind. Am meisten Zutrauen verdienen noch Räucherungen mit Schwefel. Diefs Mittel hat aber das Nachtheilige, dafs wenn er auch wirksam wäre, diefs eben erst nachdem die Verwüstung der Knospen bereits vollständig ist, und die Raupen daraus hervorkommen, angewandt werden kann. Ich selbst habe hierüber keine Erfahrungen gemacht.

2. In öffentlichen Blättern wird die Erfahrung angezeigt, die ein Bauer im Canton Zürich oder Aargau gemacht habe, dafs nämlich Bäume unter denen Kalk im May gelöscht wurde, vom Raupenfrafse verschont blieben. Ich bezweifle das Factum keineswegs, bin aber durch eigene Erfahrung überzeugt, dafs hier nicht der Kalkdunst, sondern ein ganz anderer Grund die Erscheinung veranlafste. Unter einem sehr kräftigen ungefähr zwanzigjährigen Birnbaum, wurde schon im Jahr 1826 eine Kalkgrube an der nordöstlichen Seite angelegt, und darin bis im Juli 1828 gegen hundert Fäfser Kalk zum Behufe

des Baues eines Wohnhauses, eingelöscht. Defs ungeachtet war er sowohl im Jahr 1827 als 1828 sehr stark zerfressen, und am 15. November 1828 zählte ich an einem angebrachten Theerbande 107 Weibchen der *Geom. brumata* und 126 Männchen. Zudem scheint der Baum durch den Kalkdunst und die Nähe der Grube (zwölf Fufs vom Stamme) wesentlich gelitten zu haben.

3. Aus dem London Journal May 1826, theilte die Zeitschrift „Neues und Nutzbares aus dem Gebiete der Haus- und Landwirthschaft, III. 3." ein amerikanisches Mittel gegen Raupen und Insekten mit, das darin besteht, dafs in einem Baum von 4—8 Zoll Durchmesser ein fingerdickes Loch bis aufs Mark gebohrt, mit gepulvertem Schwefel ausgefüllt und mit einem genau schliefsenden Stöpfel verschlossen wird. In Zeit von 48 Stunden sollen alle Insekten fort seyn. Dieses sicher baumverderbende Mittel wird nicht leicht ein Landwirth anzuwenden in Versuchung kommen.

4. Im Schweizerboten Jahr 1828, wird das Anpflanzen des Elsbeerbaums (*Crataegus torminalis*) in den Baumgärten aus dem Grunde empfohlen, weil sich alle schädlichen Insekten auf denselben begeben sollen, wodurch die übrigen Bäume geschützt bleiben. Dafs dieses nicht wahr ist, geht schon aus der Naturgeschichte unserer schädlichen Insekten hervor, und der ohnehin nicht häufige Baum würde ganz verschwunden seyn.

5) In Dinglers „Polytechnischem Journal" Bd. XVI. Heft 4. S. 506, wird aus einer schottischen Zeitschrift ein Mittel gegen Raupen und Ungeziefer dem Herrn Wilhelm Pope bekannt gemacht. Es besteht in Tabakblätteraufgufs, dem man arabischen Gumi und Schwefelblumen zusetzt, und damit den Baum im Januar bestreicht. Die Insekten sollen am Gummi kleben und der Tabak sie schnell tödten. Die Zeit der Anwendung und der Umstand, dafs dieser Ueberzug den Bäumen schadet, auch dafs der Gummi lange nicht die hinreichende Klebrigkeit behält und bald ganz eintrocknet, macht diefs Mittel sehr verwerflich.

6) Am nämlichen Orte wird das von Prof. Kitaibel anempfohlene Mittel angeführt. Es besteht diefs darin, dafs man Queksilbersalbe an eine Schnur streicht und um den Baum legt. Kein Insekt soll diesen Zauberring jemals überschreiten. Es soll diefs Mittel das einfachste, wohlfeilste und sicherste seyn.

Da ich selbiges erst nach der Mitte Novembers kennen lernte, und mir die Wirksamkeit des Queksilbers auf allerley Ungeziefer bekannt war, so

wandte ich es sogleich an fünf, ziemlich starken Bäumen an. Ich nahm Schnüre, die beynahe eines Federkiels dick waren, bestrich sie mit Queksilbersalbe und legte selbige zwey Fufs unter den Theerbändern um die Bäume, nachdem ich ab den Bändern alle Phalänen durchaus vertilgt oder abgenommen und selbige wieder frisch betheert hatte. An diesen Bäumen hatten sich bisher sehr viele Phalänen gefangen. Zum Bestreichen wurden fünf Drachmen Salbe verbraucht. Am folgenden Tag (mondhelle Nacht, gegen den Morgen hin Reifen, Wind Nordost oder Ost) den 22. Nov. zeigten sich an keinem der fünf Bäume Phalänen, obschon an benachbarten Bäumen sich welche gefangen hatten. Einige Zeit nachher den 8. Dec. untersuchte ich wieder, es fand sich an zweyen gar nichts vor; am dritten Baume zwey Männchen der *Geom. brumata*, am vierten drey Weibchen und zwey Männchen, von denen eins verstümmelt zum Fluge untauglich war, am fünften drey Weibchen und sechs Männchen. Allerdings geht hieraus hervor, dafs diefs Mittel zwar wirksam, aber doch nicht in dem Grade sey, wie das Umwinden mit Theerbändern; denn an andern Bäumen hatte sich eine weit aus gröfsere Zahl gefangen. Zudem wirken die Theerbänder um so vortheilhafter, da das Insekt durch selbige getödtet, durch die Salbe aber nur verscheucht wird.

7) Man hat endlich eine Menge Vorrichtungen bekannt gemacht und empfohlen, das Wegfangen der Nachtschmetterlinge zu bewirken. Sie beruhen alle auf dem Umstand, dafs diese Schmetterlinge den Tag durch dunkle Stellen aufsuchen um sich zu verbergen, des Nachts aber nach dem Lichte fliegen, daher hat man Breterverschläge angegeben (Glaser S. 105), wohin sich den Tag durch die Phalänen verstecken und dann leicht vertilgt werden können. Oder man steckt eine Menge mit Vogelleim oder Theer bestrichne Ruthen in die Baumgärten und ein Licht dazu, wodurch eine Menge weggefangen würden (Glaser). Beyde Mittel, so wie das Anzünden von Feuer in den Gärten, habe ich nicht versucht, indem sie wohl sehr unzuverlässig und rücksichtlich des geringen Nutzens den sie gewähren, zu theuer zu stehen kommen.

IV.

Beobachtungen über den Einfluſs der Tageszeit auf die Messung der Höhen vermittelst des Barometers.

Vorgelesen in der allgemeinen Gesellschaft Schweizerischer Naturforscher in ihrer Versammlung zu Zürich am 21. August 1827.

Die Methode der Höhenmessung mittelst des Barometers ist seit einer Reihe von Jahren durch die Bemühungen der Physiker und Mathematiker zu einer Vollkommenheit erhoben worden, welche von der Veränderlichkeit des zu behandelnden Stoffes, der Luft, und den oft unvermeidlichen Mängeln der Beobachtung kaum zu erwarten war. Wenn sie auch in Absicht auf Zuverlässigkeit und Schärfe der Resultate der trigonometrischen Methode nachsteht, so hat sie dagegen vor ihr den entschiedenen Vorzug einer leichten und bequemen Anwendung, durch welche sie in den Stand gesetzt ist, die Mängel der einzelnen Bestimmungen durch ihre öftere Wiederholung zu compensiren. Ueberdem mufs auch die trigonometrische Methode diejenigen Einflüsse mit ihr theilen, welche der veränderliche Zustand der Atmosphäre auf sie ausübt; ja diese wirken durch die Refraction oft noch stärker, als durch den Stand des Barometers.

Aller dieser Vorzüge unerachtet ist die barometrische Höhenmessung noch zwey störenden Einflüssen unterworfen, deren genauere Kenntnifs und Werthung für die Theorie so wie für die Praxis von erheblicher Wichtigkeit ist. Der eine ist in der Feuchtigkeit der Luft zu suchen; der andere scheint von der Tagesstunde abzuhängen, zu welcher die Beobachtung gemacht worden ist. Für die Ausmittelung des Erstern haben sich einige Physiker, freylich mehr auf theoretischem Wege, als auf dem der Erfahrung bemüht*); allein noch fehlt es an so vollständigen Beobachtungen, durch welche eine Correction der gemessenen Höhen für die Feuchtigkeit hinreichend begründet werden könnte, und so lange die Hygrometrie selbst noch mit verschiedenen Schwie-

*) Siehe unter andern die Abhandlung von Adam Anderson im Edingburgh. philos. Journal N° 24 und 26. Uebers. in Baumgartners Zeitschr. f. Physik und Mathem. Bd. I. p. 37.

rigkeiten der Beobachtung zu kämpfen hat, dürfte es gerathener seyn, sich in Betreff dieses Einflusses ferner noch an die einfache und bequeme Art zu halten, durch welche Laplace desselben Rechnung getragen hat, indem er den Factor der Wärme-Ausdehnung der Luft von $\frac{1}{213}$ auf $\frac{1}{200}$ erhob. Ueberdem wird jede Prüfung dieser Correction durch den, von der Theorie nicht indicirten, ungleich stärkern Einfluſs erschwert, welchen die Tageszeit oder die mittlere Temperatur auf die Höhenbestimmung ausübt. Schon Ramond hatte im Jahr 1808 auf denselben aufmerksam gemacht*), und Daubuisson suchte im Jahr 1820 aus den, auf dem St. Bernhardsberge und in Genf, bey Sonnenaufgang und Nachmittags, angestellten Beobachtungen eine genauere Kenntniſs dieser Anomalie herzuleiten**). Mir selbst war sie seit dem Jahr 1813 aus unzweydeutigen Ergebnissen bekannt. Schon lange hatte ich gewünscht, durch eine regelmäſsige Reihe von Beobachtungen die Eigenthümlichkeiten dieser Erscheinung und ihren Zusammenhang mit Jahreszeit und Witterung auszumitteln. Hiezu bot das auf dem Gipfel des 18000 Toisen von Zürich entfernten Rigiberges seit 1814 erbaute, sogenannte Culm-Haus (4288 Fuſs über Zürich) eine bequeme Gelegenheit dar: doch muſste aus Mangel eines sichern Beobachters diese Unternehmung verschoben bleiben. Diesen fand ich endlich in meinem schätzbaren jungen Freunde, Herrn Eschmann, welcher, als ich zufällig im Januar 1827 über dieses Bedürfniſs mich gegen ihn aussprach, sich sogleich zur Ausführung bereitwillig zeigte. Seit dem October des vorhergehenden Jahres war daselbst durch die Gemeinnützigkeit des Herrn Mechanicus Oeri ein Gefäſs-Barometer aufgestellt, ähnlich denjenigen, welche die allgemeine naturforschende Gesellschaft in verschiedenen Stationen der Schweiz hatte vertheilen lassen. Die Röhre desselben ist $3\frac{1}{2}$ Pariser Linien weit, und das quadratische Gefäſs hält 4 Zoll in Kanten. Eine cylindrische, abgedrehte Hülse umgiebt die Röhre und tangirt das convexe Ende der Quecksilbersäule; der daran befestigte Vernier hat feine Bewegung, und giebt Zehntheile der Linie an, die leicht auch Hunderttheile schätzen lassen. Um gegen die Tageshelle beobachten zu können, wurde an der Ostseite des Hauses, das nach der, bey den Bergbewohnern üblichen, Art von auf einander gelegten Tannenbalken gebaut (gestrickt) war, die Wand

*) Nouv. Bulletin de la Soc. philomath. Févr. 1809. p. 291.

**) Bibl. univers. 1820.

durchschnitten. Ein in das Barometer-Bret eingelassenes, aus einer mit der Barometer-Röhre gleich dicken, Röhre verfertigtes Cylinder-Thermometer giebt die Temperatur des Quecksilbers zu erkennen.

Auf diesen, durch seine von allen Seiten freye Lage für meteorologische Forschungen besonders geeigneten, seiner schönen Aussicht wegen vielbesuchten Berggipfel verfügte sich Herr Eschmann, von seinem Freunde Herrn Hofer begleitet, am 21. Januar. Durchdrungen von einem schneidenden Ostwinde bey — 12 Grad R. betraten die Reisenden das dortige Gasthaus. Geschützt vor dem Winde, und von der Anstrengung des Steigens erhitzt, glaubten sie das Zimmer erwärmt, und erstaunten, als sie eine halbe Stunde nachher, das Thermometer am Barometer notirend, fanden, dafs die ihnen so behagliche Wärme noch — 10 Grad R. betrug. Sie begannen nun eine Reihe von Barometer- und Thermometer-Beobachtungen, deren Zahl oft an einem Tage bis über dreyfsig anstieg. Zur Bestimmung der freyen Luftwärme hatten sie sich mit mehrern Quecksilber-Thermometern versehen, die an verschiedenen Stellen aufgehängt wurden, um den Effect der Widerstrahlung von den das Haus umgebenden Schneewänden auszuweichen. In dieser Einsamkeit hielten sie mit dem Eigenthümer des Hauses, der ihrentwegen seine tiefer liegende Winterwohnung verlassen hatte, vierzehn Tage lang aus, während welcher sie nahe an dreyhundert Beobachtungen zusammen brachten. Die wahre Zeit wurde durch einen mitgenommenen kleinen Theodoliten hinreichend genau bestimmt, und eben dieser diente auch, um eine grofse Sonnenuhr, mit deren Verfertigung die Reisenden ihre Mufse verkürzten, am Hause anzubringen und zu orientiren. Unterdessen war ich bemüht, in Zürich die correspondirenden Beobachtungen in hinreichender Menge anzustellen, indem ich meist von Stunde zu Stunde, häufig auch in kleinern Intervallen observirte. Eben dieses wurde auch von einem andern Beobachter, Herrn Steiner, gethan. Aller dieser Anstrengung unerachtet fanden sich nur etwa hundert und zwanzig völlig gleichzeitige Beobachtungen, die ohne irgend eine Reduction der Berechnung unterworfen werden konnten. Diese wurde nach Tafeln geführt, welche auf die in Littrow's Astronomie, Bd. I. pag. 346. N° II. gegebene Darstellung der Laplace'schen Formel sich gründen, und deren Resultate defshalb von demjenigen, was Biots, Oltmanns, Lindenau's, von Zach's und andere Tafeln geben, nicht merklich abweichen.

Auszug

derjenigen Beobachtungen des Barometers und Thermometers, welche in Zürich und auf dem Rigiculm gleichzeitig gemacht wurden.

Die erste Columme enthält die Tage des Monats, die zweyte die Stunden und Minuten der Beobachtungen; in der dritten und siebenten, ist die Barometer-Höhe in Pariser Zollen und Linien, reducirt auf 0 Grad Réaumur, angegeben. In der vierten und achten, findet sich die Temperatur der freyen Luft verzeichnet. Die fünfte und neunte giebt die Richtung, und bey den Beobachtungen auf dem Rigiculm, auch die Stärke des Windes an; wobey die Richtung Ost, durch E bezeichnet ist. In der sechsten und zehnten, ist die herrschende Witterung bemerkt; die eilfte giebt den Höhenunterschied der Stationen in Toisen an.

Rigiculm.						Zürich.				Höhen-unter-schied.
1827 Jan.	St.	M.	Barom. b. 0 ° R.	Therm. Réaum.	Wind.	Witte-rung.	Barom. b. 0 ° R.	Therm. Réaum.	Wind.	Witte-rung.	Toisen.
			Z. L.	Grad.			Z. L.	Grad.			
22	7	0	22 0,78	—12,5	SSW. 2	hell	26 4,01	— 6,7	S.	bed.	689,7
	8	0	- 0,60	—12,2	- 3	bewölkt	- 3,83	— 6,3	-	bew.	691,7
	9	0	- 0,36	—11,2	- 3	bedeckt	- 3,62	— 5,6	NNE.	hell	695,6
	9	30	21 11,99	—10,6	- 3	-	- 3,23	— 5,0	-	-	698,4
	10	0	- 11,92	—10,7	SW. 3	-	- 3,21	— 5,5	NE.	bed.	698,1
	10	30	- 11,74	—10,5	- 3	bew.	- 3,02	— 4,4	-	-	700,9
	11	0	- 11,45	— 9,9	SSE. 4	-	- 2,76	— 4,2	-	-	702,9
	11	30	- 11,25	— 9,7	- 4	bed.	- 2,57	— 3,7	-	-	704,7
	0	0	- 11,10	— 9,5	- 4	-	- 2,32	— 3,3	-	-	705,0
	0	30	- 11,09	— 9,5	- 4	-	- 2,15	— 4,3	-	-	702,5
	1	30	- 10,92	— 9,8	- 4	-	- 1,89	— 4,5	-	-	701,7
	2	0	- 10,83	— 9,2	- 4	-	- 1,71	— 4,8	-	-	699,7
	4	30	- 10,66	— 9,4	S. 1	bew.	- 1,52	— 5,6	-	-	698,0
	5	25	- 10,97	— 9,7	- 0	-	- 1,62	— 5,9	-	-	696,1
	7	30	- 10,87	—11,8	SW. 2	-	- 2,34	— 5,7	-	-	700,7
	8	30	- 11,04	—11,8	- 3	hell	- 2,61	— 5,3	-	-	702,0
	9	0	- 11,13	—12,0	- 4	-	- 2,80	— 5,1	-	-	703,3
	10	0	- 11,26	—12,2	WSW. 4	-	- 2,88	— 5,2	N.	bed.	700,8
23	6	0	22 0,06	—14,0	W. 1	Nebel	- 3,68	— 7,8	-	-	692,5
	7	10	- 0,15	—13,6	-	-	- 3,88	— 8,1	-	-	693,0
	8	0	- 0,34	—13,4	-	-	- 4,09	— 8,2	-	-	693,1
	8	40	- 0,45	—13,0	SW. 1	-	- 4,25	— 8,3	-	-	693,9

Rigiculm.						Zürich.				Höhen-unterschied.
1827 Jan.	St. M.	Barom. b. 0° R.	Therm. Réaum.	Wind.	Witterung.	Barom. b. 0° R.	Therm. Réaum.	Wind.	Witterung.	
		Z. L.	Grad.			Z. L.	Grad.			Toisen.
23	9 30	22 0,60	—13,0	SW. 1	Nebel	26 4,42	— 6,7	N.	bedeckt	696,7
	10 30	– 0,75	—12,3	–	–	– 4,54	— 4,8	–	–	700,1
	11 30	– 0,83	—12,5	–	–	– 4,71	— 4,5	–	–	701,9
	0 20	– 0,87	—12,5	–	–	– 4,74	— 3,8	–	–	701,9
	2 30	– 1,28	—13,0	–	–	– 5,24	— 3,0	–	–	702,5
	3 0	– 1,37	—13,0	–	–	– 5,30	— 3,3	–	–	702,4
	3 4	– 1,56	—13,0	–	–	– 5,47	— 4,2	–	–	700,0
	7 0	– 2,13	—14,0	–	–	– 6,30	— 7,7	–	–	693,9
24	8 25	22 3,59	—13,0	SW.	hell	26 8,04	—10,0	NW.	hell	691,3
	9 15	– 3,72	—11,8	–	–	– 8,17	— 7,6	–	–	697,6
	10 0	– 3,77	—11,0	–	–	– 8,34	— 6,8	S.	–	700,4
	11 0	– 3,90	—10,2	–	–	– 8,30	— 4,8	–	–	704,5
	0 0	– 3,93	— 8,9	WSW.	–	– 8,28	— 3,7	–	–	708,2
	1 30	– 4,03	— 8,8	–	–	– 8,17	— 4,0	–	–	710,3
	4 40	– 4,54	—11,4	–	–	– 8,64	— 4,3	–	–	697,7
	6 0	– 4,60	—12,5	–	–	– 8,68	— 5,6	–	–	693,3
	7 30	– 4,70	—12,8	–	–	– 8,85	— 6,8	–	–	691,1
	8 0	– 4,75	—12,9	W.	–	– 8,94	— 7,6	–	–	689,9
	9 0	– 4,82	—13,0	W.	–	– 9,05	— 8,6	–	–	688,1
25	8 0	– 4,54	— 9,4	SW. 2	Schnee	– 8,35	— 8,0	NE.	bedeckt	691,4
	9 15	– 4,49	— 7,8	– 2	–	– 8,34	— 7,9	–	–	695,0
	10 30	– 4,30	— 5,1	– 3	–	– 8,18	— 7,8	–	Schnee	701,1
	11 30	– 4,36	— 4,8	– 3	–	– 7,97	— 6,4	–	–	700,4
	0 0	– 4,33	— 4,3	– 4	bedeckt	– 7,79	— 6,0	–	–	700,5
	1 0	– 4,23	— 4,0	W. 4	–	– 7,52	— 5,8	–	bed.	699,3
	3 45	– 4,42	— 3,2	–	–	– 7,22	— 5,0	–	Schnee	697,1
	4 30	– 4,41	— 4,3	–	–	– 7,15	— 5,0	–	–	692,9
	6 0	– 4,47	— 3,8	–	–	– 7,11	— 5,8	–	–	690,8
26	9 0	– 4,65	— 1,8	W. 1	bed.	– 6,45	+ 1,5	S.	bed.	695,9
	10 0	– 4,61	— 1,6	– 2	–	– 6,38	+ 3,0	–	–	697,9
	0 45	– 4,50	— 0,3	– 2	–	– 6,28	+ 2,1	–	Regen	699,1
	1 45	– 4,45	— 0,7	– 1	Schnee	– 6,40	+ 2,5	–	–	701,4
	4 30	– 4,67	— 2,9	– 1	–	– 6,77	+ 1,5	–	–	698,1

Rigiculm.						Zürich.				Höhen-unterschied.
Jan. 1827	St. M.	Barom. b. 0° R.	Therm. Réaum.	Wind.	Witterung.	Barom. b. 0° R.	Therm. Réaum.	Wind.	Witterung.	Toisen.
		Z. L.	Grad.			Z. L.	Grad.			
	9 0	22 5,05	— 4,2	W. 1	Schnee	26 7,33	+ 1,0	S.	Regen	696,3
	10 20	– 5,13	— 4,2	– 1	–	– 7,47	+ 1,1	–	–	697,1
27	8 10	– 5,27	— 4,6	SE. 1	bedeckt	– 7,62	+ 1,1	NNE.	Nebel	696,2
	9 0	– 5,10	— 4,4	– 3	–	– 7,45	+ 1,2	–	–	697,1
	0 30	– 5,41	— 3,1	SSE. 3	–	– 7,75	+ 2,3	–	bedeckt	700,3
	1 0	– 5,46	— 3,0	S. 0	–	– 7,92	+ 3,2	–	–	703,5
	1 30	– 5,56	— 2,0	–	–	– 7,97	+ 3,4	–	–	704,0
	2 0	– 5,58	— 2,7	–	–	– 8,06	+ 3,6	–	–	704,7
	3 0	– 5,72	— 3,3	NNE.	–	– 8,17	+ 3,1	–	–	702,2
	3 45	– 5,77	— 3,5	–	–	– 8,21	+ 2,7	–	–	700,9
	7 30	– 5,92	— 4,6	E.	hell	– 8,73	+ 1,4	–	–	700,9
	9 0	– 6,03	— 4,9	–	–	– 9,07	+ 1,6	–	–	703,3
28	7 0	– 7,33	— 6,8	E. 3	hell	– 10,74	— 0,1	NE. 1.	bed.	698,6
	8 0	– 7,50	— 6,3	–	–	– 11,00	— 0,8	–	–	698,9
	10 30	– 7,98	+ 2,5	SE. 1	–	– 11,40	+ 0,5	–	–	714,6
	11 30	– 8,07	+ 2,4	–	–	– 11,42	+ 0,2	–	–	712,8
	0 0	– 8,11	+ 1,8	– 0	–	– 11,40	+ 0,3	–	–	710,5
	0 30	– 8,14	+ 1,3	– 0	–	– 11,46	+ 0,3	–	–	710,6
	2 0	– 8,24	+ 0,7	– 0	–	– 11,49	+ 0,8	–	–	709,4
	3 0	– 8,33	+ 0,6	– 0	–	– 11,56	+ 0,8	–	–	708,7
	4 0	– 8,41	+ 0,2	– 0	–	– 11,66	+ 0,6	–	–	708,7
	6 0	– 8,76	— 1,4	– 0	–	– 11,89	+ 0,2	–	–	701,8
	7 30	– 8,95	— 1,7	– 0	–	27 0,11	+ 0,3	–	–	701,5
	8 45	– 9,10	— 1,9	W. 1	–	– 0,25	+ 0,2	–	–	700,5
	9 15	– 9,15	— 2,0	– 1	–	– 0,21	+ 0,2	–	–	698,9
	10 0	– 9,16	— 1,8	– 1	–	– 0,18	+ 0,2	–	–	698,8
29	7 0	– 8,85	— 2,0	still	hell	26 11,59	— 0,7	S.	bed.	694,2
	8 0	– 8,83	— 1,9	–	–	– 11,56	— 0,2	–	–	695,1
	9 30	– 8,85	— 0,5	–	–	– 11,50	+ 0,0	–	–	696,9
	10 30	– 8,86	+ 2,0	–	–	– 11,47	+ 0,3	–	–	701,2
	11 0	– 8,76	+ 2,7	–	–	– 11,37	+ 0,6	–	–	702,1
	0 0	– 8,69	+ 3,0	SW.	–	– 11,23	+ 1,0	–	–	702,6
	1 0	– 8,59	+ 4,0	– 0	–	– 11,05	+ 0,7	–	–	704,0

Rigiculm.						Zürich.				Höhen-unter-schied.
1827 Jan.	St. M.	Barom. b. 0 ° R.	Therm. Réaum.	Wind.	Witte-rung.	Barom. b. 0 ° R.	Therm. Réaum.	Wind.	Witte-rung.	Toisen.
		Z. L.	Grad.			Z. L.	Grad.			
	5 15	22 8,08	+ 1,0	SE. 3	hell	26 10,43	— 0,2	S.	bedeckt	696,9
	8 0	– 7,96	+ 1,5	–	–	– 10,32	— 1,0	–	–	696,8
	9 40	– 7,90	— 0,1	SSW. 0	hell	– 10,22	— 1,7	S.	bed.	692,5
30	8 0	– 6,63	+ 2,2	SW. 3	hell	– 8,69	— 2,3	N.	bed.	695,1
	9 0	– 6,51	+ 2,3	– 3	–	– 8,58	— 1,8	–	–	696,5
	10 30	– 6,51	+ 2,5	SSW. 3	–	– 8,36	— 1,0	–	–	695,6
	1 0	– 6,05	+ 2,5	– 2	–	– 7,74	— 1,0	–	–	694,5
	2 0	– 5,94	+ 2,5	– 2	bewölkt	– 7,61	— 1,0	–	–	694,4
	3 15	– 5,88	+ 2,5	SE. 1	–	– 7,57	— 1,5	–	–	693,9
	4 0	– 5,82	+ 1,4	–	–	– 7,49	— 1,6	–	–	692,0
31	7 30	– 5,24	+ 1,3	S.	bew.	– 7,10	— 3,0	N.	bed.	693,1
	9 0	– 5,35	+ 2,1	–	–	– 7,24	— 2,8	–	–	695,0
	11 15	– 5,37	+ 5,3	SE.	–	– 7,15	— 2,1	–	–	700,2
	11 50	– 5,34	+ 6,3	S.	–	– 7,12	— 4,0	–	–	704,1
	0 20	– 5,29	+ 6,4	–	–	– 7,01	+ 0,0	–	bewölkt	705,4
	2 0	– 5,26	+ 5,5	SW. 1	–	– 6,89	1,0	–	–	704,3
	4 0	– 5,31	+ 1,0	– 2	–	– 7,09	— 0,4	–	–	695,8
	7 0	– 5,57	+ 0,3	– 3	–	– 7,44	— 0,7	–	–	694,8
	10 0	– 5,74	— 0,8	– 4	Nebel	– 7,69	— 0,6	–	–	693,7
Feb.										
1	7 40	– 5,78	— 1,4	WSW. 4	bew.	– 7,77	— 1,9	N.	Nebel	690,8
	9 30	– 5,67	— 1,2	– 3	–	– 7,72	— 0,7	–	–	694,3
	10 0	– 5,67	— 1,2	– 3	hell	– 7,76	— 1,0	–	–	694,2
	11 0	– 5,73	— 0,4	– 3	–	– 7,66	0,0	–	–	695,1
	0 30	– 5,62	+ 1,8	WNW. 3	–	– 7,33	+ 3,8	–	bew.	701,1
	1 0	– 5,61	+ 3,1	SSW. 1	bew.	– 7,26	+ 2,8	–	–	702,7
	2 0	– 5,58	+ 2,7	– 1	–	– 7,21	+ 4,2	–	–	694,2
	4 30	– 5,51	— 0,2	W. 1	–	– 7,19	+ 2,1	–	bed.	696,4
	6 30	– 5,51	— 1,2	– 1	–	– 7,18	+ 1,2	–	–	693,0
	7 30	– 5,52	— 1,3	– 1	bed.	– 7,23	+ 1,1	–	–	693,2
	8 30	– 4,81	— 2,0	– 1	–	– 6,79	+ 1,3	–	–	697,4

Es bedarf nur eines flüchtigen Blickes auf die Resultate der vorstehenden Tafel, um sich von der unbedingten Zunahme der Höhen um den Mittag, oder, wenn man lieber will, ihrer Erniedrigung in den Morgen- und Abendstunden zu überzeugen. Kein Tag, sey er hell oder trübe, windig oder still, trocken oder regnerisch, macht hievon eine Ausnahme. Selbst die Jahreszeit, und eine Temperatur, bey welcher die Correction für die Audehnung der Luft negativ wird, ändert nichts an dieser Thatsache. Noch bestimmter läfst sich der Gang dieser Erscheinung erkennen, wenn man die Beobachtungen nach ganzen Stunden ordnet, was bey der grofsen Anzahl derselben durch eine ganz unverdächtige Interpolation geschehen kann, und die Mittelgröfse der eilf Tage ins Auge fafst. Man erhält dadurch folgende Tafel:

Gang des Barometers in Zürich im Januar 1827.

35 Fufs über dem See. Auf 0 Grad Réaumur Temperatur des Quecksilbers reducirt.

	Tagesstunden.							
Januar	7	8	9	10	11	12	1	2
	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.
22	4,01	3,83	3,63	3,21	2,70	2,32	2,02	1,71
23	3,88	4,09	4,35	4,47	4,54	4,72	4,90	5,24
24	7,90	8,01	8,17	8,31	8,30	8,28	8,23	8,23
25	8,30	8,34	8,34	8,35	8,07	7,79	7,52	7,38
26	6,47	6,45	6,43	6,38	6,33	6,28	6,25	6,40
27	7,62	7,62	7,45	7,50	7,60	7,70	7,92	8,06
28	10,74	11,00	11,15	11,30	11,41	11,40	11,47	11,49
29	11,59	11,56	11,51	11,48	11,37	11,23	11,05	10,90
30	8,75	8,68	8,58	8,41	8,23	7,90	7,71	7,61
31	7,07	7,24	7,24	7,30	7,15	7,01	6,93	6,89
Febr. 1	7,80	7,76	7,75	7,76	7,66	7,53	7,26	7,21
Mittel	7,65	7,69	7,69	7,68	7,58	7,45	7,39	7,37

26 Zoll +

Januar	3	4	5	6	7	8	9	10
	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.
22	1,73	1,57	1,60	2,15	2,34	2,50	2,80	2,89
23	4,30	5,53	5,73	5,93	6,30	6,48	6,65	6,82
24	8,35	8,50	8,64	8,68	8,80	8,94	9,05	9,18
25	7,28	7,20	7,13	7,11	7,08	7,00	6,90	7,01
26	6,50	6,70	6,84	6,95	7,20	7,33	7,33	7,45
27	8,17	8,19	8,21	8,33	8,57	8,82	9,07	9,39
28	11,56	11,66	11,77	11,89	12,01	12,17	12,21	12,18
29	10,75	10,60	10,45	10,40	10,36	10,32	10,22	10,12
30	7,57	7,49	7,50	7,50	7,48	7,44	7,41	7,42
31	6,98	7,09	7,18	7,28	7,44	7,57	7,70	7,69
Febr. 1	7,20	7,19	7,18	7,18	7,22	7,23	7,25	7,28
Mittel	7,39	7,43	7,53	7,58	7,71	7,81	7,87	7,95

26 Zoll +

Gang des Barometers auf dem Rigiculm im Januar 1827.

35 Fufs oder 5,8 Toisen unter dem Gipfel. Reducirt auf 0 Grad Réaumur.

		Tagesstunden.							
Januar		7	8	9	10	11	0	1	2
		L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.
22		2,78	2,62	2,36	1,92	1,47	1,10	0,92	0,83
23		2,15	2,40	2,62	2,68	2,78	2,88	2,99	3,26
24		5,40	5,54	5,67	5,87	5,90	5,93	6,02	6,14
25	+	6,65	6,60	6,49	6,42	6,34	6,33	6,23	6,27
26	Lin.	6,70	6,65	6,65	6,61	6,65	6,57	6,44	6,43
27		7,28	7,30	7,10	7,22	7,25	7,35	7,45	7,58
28	262	9,33	9,55	9,72	9,86	10,09	10,10	10,12	10,26
29		10,85	10,83	10,84	10,98	10,76	10,68	10,59	10,46
30		8,50	8,63	8,56	8,50	8,42	8,28	8,05	7,92
31		7,20	7,27	7,35	7,45	7,38	7,32	7,26	7,26
Febr. 1		7,83	7,74	7,69	7,67	7,73	7,67	7,61	7,58
Mittel 22 Z.		4,79	4,83	4,82	4,83	4,80	4,75	4,72	4,73

Januar		3	4	5	6	7	8	9	10
		L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.
22		0,65	0,69	0,79	0,85	0,88	1,00	1,10	1,30
23		3,37	3,60	3,67	3,90	4,13	4,30	4,56	4,62
24		6,23	6,45	6,55	6,59	6,68	6,74	6,83	6,92
25	+	6,37	6,38	6,43	6,48	6,52	6,56	6,62	6,64
26	Lin.	6,57	6,69	6,70	6,77	6,90	7,05	7,13	6,12
27		7,72	7,73	7,81	7,87	7,92	7,95	8,02	8,18
28	262	10,33	10,41	10,52	10,77	10,88	10,97	11,12	11,16
29		10,31	10,25	10,08	9,93	9,92	9,97	9,86	9,93
30		7,85	7,82	7,85	7,81	7,80	7,78	7,75	7,71
31		7,23	7,28	7,38	7,48	7,56	7,66	7,72	7,74
Febr. 1		7,56	7,55	7,53	7,51	7,52	7,54	7,60	7,56
Mittel 22 Z.		4,75	4,79	4,85	4,91	5,07	5,05	5,13	5,28

Gang des Réaumurschen Thermometers in Zürich und auf dem Rigiculm im Januar 1827.

Tagesstunden.

Tage.	7.		8.		9.		10.	
Januar	Zürich.	Rigi.	Zürich.	Rigi.	Zürich.	Rigi.	Zürich.	Rigi.
	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
22	— 6,7	—12,5	— 6,3	—12,2	— 5,6	—11,2	— 5,3	—10,7
23	— 8,1	—13,6	— 8,0	—13,4	— 7,0	—13,0	— 5,6	—12,9
24	—10,0	— 9,5	—10,0	—10,3	— 7,7	— 9,5	— 6,8	— 7,0
25	— 8,3	— 9,5	— 8,0	— 9,6	— 8,0	— 7,8	— 8,0	— 6;5
26	+ 0,0	— 2,5	+ 0,5	— 2,0	+ 1,5	— 1,8	+ 3,0	— 2,0
27	+ 1,0	— 4,8	+ 1,1	— 4,6	+ 1,2	— 4,4	+ 1,4	— 3,7
28	— 0,1	— 6,8	— 0,8	— 6,5	0,0	— 2,8	+ 0,5	0,0
29	— 0,7	— 2,0	— 0,2	— 1,9	0,0	— 1,6	+ 0,3	+ 0,6
30	— 2,7	+ 1,2	— 2,0	+ 2,2	— 1,8	+ 2,7	— 1,4	+ 2,5
31	— 3,0	+ 1,3	— 2,8	+ 2,0	— 2,8	+ 2,1	— 2,4	+ 3,0
Febr. 1	— 2,0	— 1,5	— 1,9	— 1,0	— 1,3	— 1,2	— 1,0	— 1,2
Mittel	— 3,7	— 5,5	— 3,5	— 5,2	— 2,9	— 4,4	— 2,3	— 3,5

Tage.	11.		0.		1.		2.	
Jan. 22	— 4,2	—10,0	— 3,3	— 9,5	— 4,5	— 9,4	— 4,8	— 9,2
23	— 3,4	—12,5	— 3,2	—12,5	— 2,5	—13,0	— 2,3	—13,0
24	— 4,8	— 6,7	— 1,8	— 8,9	— 1,8	— 8,8	— 1,5	— 8,7
25	— 7,3	— 4,9	— 6,0	— 4,3	— 5,8	— 4,0	— 5,2	— 3,6
26	+ 2,7	— 1,1	+ 2,3	— 0,7	+ 2,1	— 0,2	+ 2,5	— 0,7
27	+ 1,8	— 3,1	+ 2,2	— 3,0	+ 3,2	— 2,8	+ 3,6	— 2,7
28	— 0,3	+ 3,5	0,0	+ 1,7	+ 0,4	+ 0,6	+ 0,8	+ 1,0
29	+ 0,6	+ 2,6	+ 1,0	+ 3,0	+ 0,7	+ 4,0	+ 0,5	+ 4,9
30	— 1,0	+ 2,8	— 0,7	+ 2 ,8	— 1,0	+ 2,5	— 1,0	+ 2,5
31	— 2,1	+ 5,2	0,0	+ 6,4	+ 1,4	+ 5,7	+ 1,0	+ 5,5
Febr. 1	0,0	— 0,3	+ 3,8	+ 0,3	+ 2,8	+ 3,1	+ 4,2	+ 2,7
Mittel	— 1,6	— 2,2	— 0,4	— 2,3	— 0,5	— 2,0	— 0,3	— 1,9

Gang des Réaumurschen Thermometers in Zürich und auf dem Rigiculm im Januar 1827.

Tagesstunden.

Tage.	3.		4.		5.		6.	
Januar	Zürich.	Rigi.	Zürich.	Rigi.	Zürich.	Rigi.	Zürich.	Rigi.
	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
22	—5,0	— 9,3	—5,4	— 9,3	—5,8	— 9,7	—5,9	— 9,8
23	—3,3	—13,0	—4,6	—13,2	—5,7	—13,6	—6,4	—13,6
24	—2,6	— 9,2	—4,0	—10,7	—4,3	—11,6	—5,6	—12,6
25	—5,3	— 3,2	—5,0	— 3,2	—5,0	— 3,3	—5,8	— 3,8
26	+2,0	— 2,1	+1,7	— 2,8	+1,3	— 3,0	+1,2	— 4,5
27	+3,1	— 3,3	+2,6	— 3,8	+2,3	— 4,1	+1,8	— 4,0
28	+0,8	+ 0,6	+0,6	+ 0,2	+0,4	— 1,4	+0,2	— 1,4
29	+0,4	+ 4,7	0,0	+ 3,0	—0,2	+ 1,0	—0,4	+ 1,2
30	—1,4	+ 2,4	—1,6	+ 1,4	—1,7	+ 1,4	—1,9	+ 1,5
31	+0,3	+ 4,8	—0,4	+ 1,5	—0,5	+ 0,3	—0,6	+ 0,3
Febr. 1	+3,6	+ 1,7	+3,0	+ 0,3	+1,7	— 4,0	+1,0	— 1,2
Mittel	—0,7	— 2,4	—1,2	— 3,3	—1,6	— 4,0	—1,9	— 4,4

Tage.	7.		8.		9.		10.	
Jan. 22	—5,7	—11,5	—5,4	—11,7	—5,1	—12,0	—5,2	—12,2
23	—6,6	—14,0	—8,0	—14,0	—6,3	—14,0	—6,3	—14,0
24	—6,4	—12,7	—7,6	—12,9	—8,6	—13,2	—9,2	—13,2
25	—4,8	— 3,5	—3,5	— 3,5	—2,5	— 3,6	—2,0	— 3,6
26	+1,0	— 4,5	+1,0	— 4,3	+1,0	— 4,2	+1,1	— 4,2
27	+1,4	— 4.6	+1,5	— 5,0	+1,6	— 5,0	+1,3	— 5,2
28	+0,3	— 1,6	+0,2	— 1,8	+0,2	— 2,0	+0,2	— 1,8
29	—0,7	+ 1,2	—1,0	+ 0,8	—1,8	0,0	—1,8	— 0,1
30	—1,9	+ 1,8	—2,0	+ 2,2	—2,0	+ 2,0	—2,3	+ 1,8
31	—0,7	+ 0,2	—0,8	— 0,3	—0,6	— 1,2	+0,6	— 0,8
Febr. 1	+1,1	— 1,3	+1,0	— 1,3	+0,7	— 1,3	+0,7	— 1,3
Mittel	—2,0	— 4,6	—2,2	— 4,7	—2,1	— 5,0	—2,2	— 5,0

Uebersicht

des stündlichen Ganges von Barometer und Thermometer in Zürich und dem Rigiculm, im Mittel aus 11 Tagen. Im Januar 1827.

Stund.	Barometer in Zürich.	Barometer auf dem Rigi.	Thermometer in Zürich.	Thermometer auf dem Rigi.	Mittel.	Diff.	Höhenunterschied. Toisen.	Corr.	Toisen.
	Z. L.	Z. L.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.		—	
7	26 7,65	22 4,79	—3,7	—5,5	—4,6	1,8	709,9	16,3	693,6
8	– 7,69	– 4,83	—3,5	—5,2	—4,3	1,7	709,8	15,2	694,6
9	– 7,69	– 4,82	—2,9	—4,4	—3,6	1,5	710,0	12,8	697,2
10	– 7,68	– 4,83	—2,3	—3,5	—2,9	1,2	709,8	10,3	699,5
11	– 7,58	– 4,80	—1,6	—2,2	—1,9	0,6	708,9	6,7	702,2
0	– 7,45	– 4,75	—0,4	—2,3	—1,4	1,9	708,0	4,9	703,1
1	– 7,39	– 4,72	—0,5	—2,0	—1,2	1,5	707,8	4,2	703,6
2	– 7,37	– 4,73	—0,3	—1,9	—1,1	1,6	707,3	3,9	703,4
3	– 7,39	– 4,75	—0,7	—2,4	—1,5	1,7	707,3	5,3	702,0
4	– 7,43	– 4,79	—1,2	—3,3	—2,2	1,2	707,3	7,8	699,5
5	– 7,53	– 4,85	—1,6	—4,0	—2,8	2,4	707,6	9,9	697,7
6	– 7,58	– 4,91	—1,9	—4,4	—3,1	2,5	707,2	10,9	696,3
7	– 7,71	– 5,07	—2,0	—4,6	—3,3	2,6	706,6	11,6	695,0
8	– 7,81	– 5,05	—2,2	—4,7	—3,5	2,5	708,1	12,4	695,7
9	– 7,87	– 5,13	—2,1	—5,0	—3,6	2,9	707,6	12,8	694,8
10	– 7,95	– 5,28	—2,2	—5,0	—3,6	2,8	706,4	12,8	693,6

Die erste Columne der vorstehenden Tafel enthält die Tagesstunden von 7 Uhr Morgens bis 10 Uhr Abends. In der zweyten ist der zugehörige Stand des Barometers in Zürich enthalten, so wie er sich im Mittel aus eilf Tagen in dieser Jahreszeit ergab. Eben dieses liefert die dritte Spalte für den Rigiculm, beyde Angaben sind auf 0 Grad Réaumur nach der Ausdehnung von $\frac{1}{5500}$ für 1 Grad Centes. reducirt. In der vierten und fünften Spalte finden sich die mittlern Thermometerstände für beyde Stationen: die sechste giebt ihr arithmetisches Mittel, oder die anzunehmende Temperatur der zwischen beyden Orten liegenden Luftsäule; und die siebente den Unterschied beyder Thermometer. Die achte Columne endlich gibt ihren berechneten Höhenunterschied in Toisen, ohne die Correction für die Lufttemperatur;

in der eilften ist diese Correction selbst, und in der zwölften die definitive Höhe zu ersehen, wie sie in dieser Jahreszeit für jede Tagesstunde sich ergiebt. Nach der trigonometrischen Bestimmung ist der Höhenunterschied beyder Stationen = 703,0 Toisen.

Obgleich ein Zeitraum von eilf Tagen, zumal in dieser Jahreszeit, zu kurz ist, um die fragliche Erscheinung in ihrer völligen Regelmäfsigkeit hervortreten zu lassen, wozu auch besonders die mit dem 28. Januar eingetretene Milderung der Kälte an der obern Station das Ihrige beytragen mag, so sind dennoch folgende Thatsachen unverkennbar:

1) Zwischen den Höhen am Mittage und denjenigen vom Morgen und Abend, findet ein Unterschied von 10 Toisen oder etwa $\frac{1}{70}$ des Ganzen statt.
2) Die Zunahme der Höhe hält mit der mittlern Erwärmung der Luft im Laufe des Tages so ziemlich Schritt; wenigstens sind auch in dieser kurzen Periode keine Anomalien oder Rückschritte sichtbar.
3) Das Maximum der Höhe trifft mit dem Maximum der Tageswärme nahe zusammen.
4) Bey dieser Lufttemperatur geben die Beobachtungen um den Mittag die richtige Höhe.
5) Bemerkenswerth ist die Verschiedenheit zwischen den vormittägigen und nachmittägigen Beobachtungen. Bey den Letztern ist die mittlere Temperatur etwas höher, daher auch die negative Wärme-Correction geringer, als bey den Erstern. Dieses rührt vornemlich von der längern Fortdauer der Wärme an der im Thale liegenden untern Station her, während dem die Erkältung auf der freyen Bergspitze schneller vor sich geht. Uebrigens würden die Höhen um den Mittag noch gröfser seyn, wenn nicht die tägliche Oscillation das untere Barometer gerade zu dieser Zeit erniedrigte.
6) Wenn auch im Allgemeinen die Höhenzunahme einigermassen durch die Temperaturerhöhung bedingt wird, so scheint sie dagegen nicht von dem Gang der Wärme an einer der beyden Stationen vorzugsweise abzuhängen, indem sie, wie ein detaillirter graphischer Entwurf zeigt, bald einer plötzlichen Aenderung der Wärme an der untern, bald einer solchen an der obern Station zu folgen scheint. Ueberhaupt ist die genaue Bestimmung der wahren Temperatur auch hier der schwierigste und zugleich

der wichtigste Theil der Beobachtung, und möchte bey spätern Untersuchungen dieser Art sowohl mehrere übereinstimmende Thermometer, als auch noch häufigere Beobachtungen erfordern.

Uebrigens würden die angestellten Beobachtungen wahrscheinlich noch mehr Uebereinstimmung zeigen, wenn die Witterung gleichförmiger und beständiger gewesen wäre. In Zürich war der Himmel meistens bedeckt, mit nördlichem und östlichem Winde. Auf dem Berge wehte indefs Südwest, mit meist hellem Wetter. Anfänglich war der Temperaturunterschied der beyden Stationen so ziemlich der ungefähren Regel (1 Grad auf etwa 100 Toisen) entsprechend. Doch mit jedem Tage minderte sich der Wärmeunterschied, und ging am 25., da Schnee und Regen eintrat, aufs Entgegengesetzte über, indem das Thermometer unten — 6 Grad, oben — 4 Grad Réaumur zeigte. Das Nämliche war auch vom 28. bis zum 31. der Fall, an welchem letztern Tage die Temperatur unten — 2 Grad, oben + 5 Grad betrug. Diese Anomalie war ohne Zweifel der eingetretenen Wärme und dem oben erwähnten Umstand zuzuschreiben, dafs unten die Luft bedeckt und vom Nordwinde bestrichen war, währenddem in der Höhe heftige Südweststürme bey hellem Wetter eine ungewöhnliche Erwärmung herbeyführten. Doch selbst auch in diesen Tagen war die Höhendifferenz nicht minder auffallend, als an andern.

Den angeführten Beobachtungen gebührt nun allerdings aufser dem Verdienst, das die rauhe Jahreszeit und eine Höhe von 5500 Fufs über Meer ihnen verleiht, noch dasjenige, die Thatsache jener Höhendifferenz auch bey Temperaturen unter Null bewährt, und einigermafsen ihr quantitatives Verhältnifs bestimmt zu haben. Gleichwohl blieb es wünschenswerth, sie noch durch eine neue und vollständigere Reihe in einer andern Jahreszeit bestätigt und vermehrt zu sehen, um wo möglich aus dem Conflict der Beobachtungen noch nähere Hindeutungen auf die verborgene Ursache unsers Phänomens zu erhalten.

Mein Freund, Herr Eschmann, liefs sich nicht lange bitten. Immer nach nützlicher Thätigkeit strebend, setzte er sich sogleich in den Stand, seine zweyte Excursion noch fruchtbarer als die frühere zu machen. Er verfertigte sich selbst zwey neue Barometer, regulirte sie, verglich die dazu gehörigen Thermometer, und theilte sie seinen Freunden, den Herren Steiner und Hofer zu, welche nun mit Professor von Escher und mir die stünd-

lichen Beobachtungen in Zürich übernahmen. Diese Vereinigung von vier, in verschiedenen Theilen der Stadt zerstreuten, mit gleichen Instrumenten versehenen Beobachtern hatte nicht nur den Vortheil, jeder Stunde desto gewisser ihre Beobachtung zuzusichern, sondern sie bot zugleich eine Probe der Genauigkeit dar, welche von verschiedenen Beobachtern beym Barometer und Thermometer erreicht werden konnte. Es ergab sich, dafs beym Barometer die gröfsten Abweichungen nicht über $\frac{6}{100}$ einer Linie betrugen, und gemeiniglich nur um ein paar Hunderttheile ungewifs waren. Bey den Thermometern ging die mittlere Abweichung auf $0^0,2$; die seltenen gröfsern auf $0^0,5$; so dafs also da, wo alle vier Instrumente beobachtet worden waren, der Stand des Barometers bis auf 0,02 Linien, derjenige des Thermometers bis auf 0,1 Grad sicher seyn dürfte, und selbst die Angabe eines einzigen Beobachters kaum in den angegebenen Grenzen fehlerhaft seyn konnte. Herr Eschmann bezog am 2. Juni, von meinem Neffen, Ludwig Horner begleitet, die Station auf dem Rigi. Dort ging sein Hauptaugenmerk dahin, durch Anbringung von Thermometern auf verschiedenen Seiten des Hauses und an dem 34 Fufs höher stehenden trigonometrischen Signal die richtige Temperatur der Luft zu erhalten; auch ein Haarhygrometer wurde beobachtet, um seine Angaben mit denjenigen in Zürich zu vergleichen. So brachte er bis zum 17. Juny einhundert und sechs und achtzig vollständige Beobachtungen zuwege, deren Zahl noch gröfser geworden wäre, hätten nicht ein paar Tage auf die Besteigung und Messung der verschiedenen Spitzen des Rigiberges verwendet werden müssen.

Beobachtungen

des Barometers, Thermometers und Hygrometers in Zürich und auf dem Rigiculm, im Junius 1827.

Zürich, 34 Par. Fufs über den See.								Rigiculm, 35 Par. Fufs unter dem Culm.								
Jun.	St.	M.	Barom. b. 10°R. Z.	L.	Th. R. Grad.	Hygr.	Wind.	Witterung.	St.	M.	Barom. b. 10°R. Z.	L.	Th. R. Grad.	Hygr.	Wind.	Witterung.	Höhenunterschied. Toisen.
2	0	0	26	10,61	16,4	84	W.	bedeckt									
	2	0	—	10,10	17,0	82	NW.	–	2	0	22	9,88	8,8	93	SW.	bedeckt	707,3
	3	0	—	9,88	17,2		–	–	3	0	—	9,79	8,7	98	–		706,2
	4	0	—	9,78	17,3		–	–	4								
	5	0	—	9,58	17,4	82	–	aufhellend	5	0	—	9,67	8,3	98	–	Wolken	703,4
	6	0	—	9,46	17,3	82	–	hell	6	0	—	9,58	9,1	98	W.		
	7								7	0	—	9,56	9,0	100	–	hell	704,4
	8								8	0	—	9,48	7,6	100	–		
	9		—	9,34	14,0			Wolken	9								
3	6		—	8,91	12,2				6	0	—	8,70	6,7	82	W.	Wolken	698,0
	7	0	—	9,02	14,3		NW.	bedeckt	7	0	—	8,76	6,4	91	–	–	702,3
	8	0	—	9,12	14,4	90	–	–	8	0	—	8,71	7,2	77	–	–	705,5
	9	0	—	9,29	14,5	90	NNW.	–	9	0	—	8,87	7,5	94	–	Nebel	706,1
	10	0	—	9,42	14,0		–	–	10	0	—	8,86	6,2	94	W.[1]	–	704,9
	11	0	—	9,46	13,3		–	bed. Reg.	11	0	—	8,87	6,3	95	W.[2]	–	704,3
	0	0	—	9,57	12,9	100	–	– –	0	0	—	8,84	6,0	100	–	Regen	704,9
	1	0	—	10,09	11,3		–	– –	1	0	—	8,89	4,3	90	W.[3]	–	705,5
	2	0	—	10,37	11,8	96	–	– –	2	0	—	8,92	3,1	92	–	–	702,5
	3	0	—	10,60	11,5	95	S.	– –	3	0	—	9,13	2,5	92	–	–	705,9
	4	0	—	10,65	11,1	97	–	– –	4	0	—	9,29	2,7	95	W.[2]	–	703,5
	5	0	—	10,62	10,9	98	–	– –	5	0	—	9,30	2,0	99	W.[1]	Schnee	701,5
	6	0	—	10,72	10,6	96	–	– –	6	0	—	9,28	1,7	97	W.[2]	Regen	702,4
	7	0	—	10,69	10,5		–	– –	7	0	—	9,28	1,5	94	SW.[1]	–	701,5
	8	0	—	10,68	10,2		–	– –	8	0	—	9,24	1,3	94	–	Schnee	701,1
	9	0	—	10,75	10,0		–	– –	9	0							

	Zürich, 34 Par. Fufs über dem See.							Rigiculm, 35 Par. Fufs unter dem Culm.							
Jun.	St.	M.	Barom. b. 10°R. Z.	L.	Th. R. Grad.	Hygr.	Wind.	Witterung.	St.	M.	Barom. b. 10°R. Z.	L.	Th. R. Grad.	Hygr.	Wind.	Witterung.	Höhenunterschied. Toisen.
4	7	0	26	10,34	6,8	97	S.	bed. Reg.	7	0	22	8,09	—0,6	98	SW.	Schnee	704,5
	8	0	—	10,26	7,0				8	0	—	8,04	—1,0	99	-	-	704,4
	9	30	—	10,29	6,8	98	-	- -	9	0	—	8,06	—0,7	99	-	-	
	10	30	—	10,27	6,9	98	-	- -	10	0	—	8,08	0,0	95	-	-	
	11	0	—	10,31	7,3	95	-	- -	11	0	—	8,07	+1,0	88	NW. 1	-	708,8
	0	0	—	10,20	9,2	90	-	- -	0	0	—	8,06	+1,5	82	-	bedeckt	711,3
	1								1	0	—	8,08	2,3	82	- 0	Wolken	
	2	30	—	9,91	11,8	80	-	Wolken	2	0	—	8,11	3,1	80	-	-	
	3	0	—	9,83	11,7	80	-	-	3	0	—	8,13	2,8	83	-	bed.	711,9
	4	0	—	9,75	12,7	80	-	bedeckt	4	0	—	8,13	2,9	88	-	-	711,2
	5	0	—	9,65	12,2	81	-	-	5	0	—	8,12	2,5	86	-	-	709,0
	5	35	—	9,61	11,8			-	6	0	—	8,12	1,5	92	-	-	
	7								7	0	—	8,07	0,8	90	NE.	-	
	8								8	0	—	8,22	0,0	95	-	-	
	9	0	—	9,78	9,8	96	-	-	9	0	—	8,23	0,4	97	-	-	
5	6	45	—	9,63	9,2	97	NE.	bedeckt	6	0	—	7,75	0,0	94	NE. 2	Nebel	706,1
	7	0	—	9,67	9,4	93	-	-	7	0	—	7,83	0,0	98	- 2	-	705,9
	8	0	—	9,74	9,6		-	-	8	0	—	7,98	0,5	95	- 1	-	705,5
	8	30	—	9,76	10,0		-	-								-	
	9	0	—	9,79	10,2		-	-	9	0	—	8,10	2,7	86	- 1	-	708,7
	10	0	—	9,76	10,3			-	10	0	—	8,19	2,8	96	- 0	-	708,1
	11	0	—	9,96	10,3	89	NE. 1	-	11	0	—	8,21	2,0	89	-	-	707,9
	0	0	—	9,80	10,5		-	-	0	0	—	8,23	3,2	88	-	-	708,8
	1	0	—	9,72	11,5		-	-	1	0	—	8,33	3,0	88	-	-	707,5
	2	0	—	9,64	11,8		-	-	2	0	—	8,26	3,0	87	-	-	708,2
	3	0	—	9,57	12,5		-	-	3	0	—	8,36	2,8	84	-	-	706,2
	4	0	—	9,53	12,8		-	-	4	0	—	8,25	2,3	98	-	-	707,5
	5	0	—	9,48	12,6		-	-	5	0	—	8,35	2,3	100	-	-	704,7
	6	0	—	9,44	11,9		E.	-	6	0	—	8,32	2,1	95	-	-	703,2
	7	0	—	9,43	11,5		-	-	7	0	—	8,31	2,0	96	-	-	702,8
	8	0	—	9,32	10,2		-	bew.	8	0	—	8,24	2,4	93	-	hell	700,5
	9	0	—	9,31	9,2		-	-	9	0	—	8,25	3,0	96	-	-	699,5

	Zürich, 34 Par. Fuſs über dem See.							Rigiculm, 35 Par. Fuſs unter dem Culm.							
Jun.	St.	M.	Barom. b. 10°R.	Th. R.	Hygr.	Wind.	Witterung.	St.	M.	Barom. b. 10°R.	Th. R.	Hygr.	Wind.	Witterung.	Höhenunterschied.
			Z. L.	Grad.						Z. L.	Grad.				Toisen.
6	6	0	26 8,76	9,0		E.	bedeckt	6	0	22 7,55	+1,6	92	W.	bewölkt	700,3
	7	0	— 8,69	9,3	100	-	-	7	0	— 7,45	1,6	96	-	Nebel	701,2
	8	0	— 8,47	10,5	90	-	bewölkt	8	0	— 7,36	3,2	89	- [1]	-	704,4
	9	0	— 8,47	12,4	86	-	-	9	0	— 7,30	4,0	75	- [1]	-	710,2
	10	0	— 8,26	14,0	82	-	bed.	10	0	— 7,30	4,5	84	-	bed.	701,0
	11	0	— 8,20	12,6	81	-	-	11	0	— 7,35	3,9	94	-	Nebel	705,9
	0	0	— 8,10	13,3	80	NNW.	-	0	0	— 7,27	4,0	97	- [1]	Regen	707,1
	1	0	— 8,09	13,3	80	W. [2]	-	1	0	— 7,20	3,0	96	- [1]	Nebel	706,7
	2	0	— 8,12	13,0		NW.	-	2	0	— 7,17	1,5	98	NW. [2]	-	704,3
	3	0	— 8,20	11,6		-	-	3	0	— 7,13	1,9	100	- [1]	Regen	704,5
	4	0	— 8,45	9,5		-	Regen								
	5	0	— 8,50	9,1		-	-	5	0	— 7,13	0,0	99	SW. [2]	Hagel	701,0
	6	0	— 8,70	8,8			bed.	6	0	— 7,24	—0,5	100	- [2]	Schnee	700,6
	7	0	— 8,94	8,6			-	7	0	— 7,30	—1,0	100	- [2]	-	701,4
	8	0	— 8,99	8,4	96	S.	-	8	0	— 7,46	—1,0	100	- [2]	-	699,2
	9	0	— 9,08	8,6		-	-	9	0	— 7,66	—1,0	100	- [2]	bed.	697,7
7	7	0	26 8,57	7,1	100	S.	bed.	7	0	22 6,72	0,0*)	97	NW.	Schnee	704,8
	8	0	— 8,72	7,5	98	-	-	8	0	— 6,78	+0,2	98	-	Hagel	706,5
	9	0	— 8,78	8,6	96	NW.	Regen	9	0	— 6,86	—0,1	100	-	Schnee	707,6
	10	0	— 8,88	8,7	94	-	-	10	0	— 6,85	—0,3	100	-	-	709,9
	11	0	— 8,85	8,8	95	NNW.	-	11	0	— 6,83	—1,0		-	-	707,9
	0	0	— 8,90	8,5	97	-	-	0	0	— 6,99	—0,9		W. [2]	-	706,6
	1	0	— 8,98	8,8	96	N.	-	1	0	— 7,15	—0,5		SW. [2]	-	706,3
	2	0	— 9,01	7,4	98	-	-	2	0	— 7,17	—0,3		- [2]	-	703,6
	3	0	— 9,15	8,4		-	-	3	0	— 7,28	—0,2		S. [2]	-	705,5
	4	0	— 9,14	8,2		-	-	4	0	— 7,32	—0,3		- [2]	-	704,3
	5	0	— 9,20	8,0		-	-	5	0	— 7,36	—0,2		- [2]	-	704,2
	6	0	— 9,32	7,8		-	-	6	0	— 7,47	—0,5		-	-	703,1
	7	0	— 9,47	7,6		-	-	7	0	— 7,58	—0,8		-	-	702,5
	8	0	— 9,63	7,4	102	-	-	8	0	— 7,69	—1,0		-	-	701,9
	9	0	— 9,81	7,2		-	-								

*) Des Schnees wegen konnte am 7ten und 8ten das Thermometer auf dem Signal nicht beobachtet werden.

Jun.	Zürich, 34 Par. Fuſs über dem See.							Rigiculm, 35 Par. Fuſs unter dem Culm.							
	St.	M.	Barom. b. 10°R. Z. L.	Th. R. Grad.	Hygr.	Wind.	Witterung.	St.	M.	Barom. b. 10°R. Z. L	Th. R. Grad.	Hygr.	Wind.	Witterung.	Höhenunterschied. Toisen.
8	7	0	26 10,07	6,1	103	SSE.	bed.	7	0	22 7,90	—1,5		S. 3	Schnee	701,6
	8	0	— 10,14	6,6		–	– Reg.	8	0	— 7,95	—1,5		–	–	702,5
	9	0	— 10,35	7,4	100	–	– –	9	0	— 8,09	—1,0		–	–	705,5
	10	0	— 10,46	7,8		–	– –	10	0	— 8,14	—0,5		SW. 3	–	707,5
	11	0	— 10,53	8,0		–	– –	11	0	— 8,19	—0,5		–	–	708,0
	0	0	— 10,56	8,2	100	S.	– –	0	0	— 8,27	—0,3		NE. 3	–	708,0
	1	0	— 10,56	8,7		–	– –	1	0	— 8,47	—0,3		–	–	706,0
	2	0	— 10,71	8,7		–	– –	2	0	— 8,54	—0,3		–	–	706,8
	3	0	— 10,77	8,6		SSE.	–	3	0	— 8,69	—0,2		–	–	705,3
	4	0	— 10,85	8,7		SE.	–	4	0	— 8,79	—0,0		N. 3	–	705,2
	5	0	— 10,87	8,0		NE.	– Reg.	5	0	— 8,82	—0,2		–	–	703,6
	6	0	— 11,07	7,8		–	– –	6	0				–	–	
	7	0	— 11,16	7,8		–	– –	7	0	— 9,04	—0,3		–	–	703,4
	8	0	— 11,28	7,7		–	– –	8	0	— 9,16	—0,5		–	–	702,6
	9	0	— 11,44	7,3		–	–	9	0						
								Das Thermometer auf dem Signal.							
9	7	0	— 11,32	8,7	102	NNE.	bed.	7	0						
	8	0	— 11,41	8,7	100	–	–	8	0	22 9,38	+1,0	97	NE. 2	bedeckt	703,2
	9	0	— 11,40	8,9		–	–	9	0	— 9,42	1,5	96	– 2	Nebel	703,9
	10	0	— 11,36	9,2		–	–	10	0	— 9,47	2,2	90	– 1	–	704,3
	11	0	— 11,30	10,2		–	–	11	0	— 9,53	2,3	92	–	–	704,6
	0	0	— 11,24	9,9	103	–	–	0	0	— 9,60	2,5	92	– 2	–	702,2
	1	0	— 11,23	9,8		–	– Reg.	1	0	— 9,54	2,6	94	–	–	703,4
	2	0	— 11,26	9,8		–	– –	2	0	— 9,55	2,7	92	– 1	–	703,7
	3	0	— 11,23	9,7		–	– –	3	0	— 9,58	3,1	90	0	–	703,5
	4	0	— 11,16	9,7		–	– –	4	0	— 9,56	3,5	90	–	–	703,4
	5	0	— 11,14	9,6	102	–	– –	5	0	— 9,53	2,6	95	–	–	702,1
	6	0	— 11,22	9,6		–	– –	6	0	— 9,59	2,4	98	–	–	701,9
	7	0	— 11,22	9,6		–	–	7	0	— 9,60	2,2	97	–	–	701,4
	8	0	— 11,35	9,3		–	–	8	0	— 9,61	2,0	99	–	–	701,8
	9	0	— 11,30	9,0		–	–	9	0						

	Zürich, 34 Par. Fufs über dem See.							Rigiculm, 35 Par. Fufs unter dem Culm.							
Jun.	St.	M.	Barom. b. 10° R. Z.	L.	Th. R. Grad.	Hygr.	Wind.	Witterung.	St.	M.	Barom. b. 10° R. Z.	L.	Th. R. Grad.	Hygr.	Wind.	Witterung.	Höhenunterschied. Toisen.
10	7	0	26	10,18	9,3	103	NE.	bed.	7	0	22	8,96	4,3	95	NE.	Regen	702,2
	8	0	—	10,10	10,2	99	–	– Reg.	8	0	—	8,88	3,9	92	–	–	703,2
	9	0	—	10,07	11,7	95	–	– –	9	0	—	8,82	5,7	90	–	Nebel	709,5
	10	0	—	10,06	11,7	93	–	Nebel	10	0	—	8,85	6,5	82	–	–	710,3
	11	0	—	10,01	12,0	95	–	–	11	0	—	8,86	6,8	86	–	–	710,4
	0	0	—	10,00	11,8		–	–	0	0	—	8,91	7,4	84	–	–	710,2
	1	0	—	9,94	12,4		–	bed.	1	0	—	8,89	6,4	87	NNE.	–	709,1
	2	0	—	9,78	13,7	86	–	bew.	2	0	—	8,85	5,2	92	–	–	707,6
	3	0	—	9,61	14,0		–	–	3	0							
	4	0	—	9,50	14,0		–	–	4	0							
	5	0	—	9,28	14,4		–	–	5	0	—	8,68	5,3	95	–	–	704,9
	6	0	—	9,21	14,5		–	–	6	0	—	8,73	5,1	97	– 2	–	703,1
	7	0	—	9,18	13,9		–	–	7	0	—	8,64	5,3	97	– 2	–	703,8
	8	0	—	9,07	13,0	100	–	bed.	8	0	—	8,61	5,2	97	– 2	–	701,1
	9	0	—	9,10	13,0		–	Regen	9	0							
11	7	0	—	8,68	11,5	97	NE. 2	bewölkt	7	0	22	8,10	5,2	93	ENE.	Nebel	700,9
	8	0	—	8,83	12,8	90	– 2	–	8	0	—	8,13	5,5	94	–	–	705,2
	9	0	—	8,95	13,5	86	– 2	–	9	0	—	8,20	5,8	95	–	–	707,3
	10	0	—	8,97	14,0	83	– 2	–	10	0	—	8,31	7,0	87	E. 2	bedeckt	708,9
	11	0	—	8,99	14,8		–	–	11	0	—	8,46	8,2	80	–	–	710,1
	0	0	—	9,00	15,6	80	–	–	0	0	—	8,61	8,5	91	–	bewölkt	709,7
	1	0	—	8,94	16,4		–	–	1	0	—	8,63	7,6	95	–	–	708,5
	2	0	—	8,86	16,4		–	–	2	0	—	8,66	7,4	90	–	–	706,7
	3	0	—	8,68	17,0		–	–	3	0	—	8,66	7,3	88	NE. 2	–	705,7
	4	0	—	8,60	17,8		–	–	4	0							
	5	0	—	8,48	17,4		–	–	5	0							
	6	0	—	8,53	16,1		–	–	6	0	—	8,57	6,8	94	N. 2	–	701,9
	7	0	—	8,71	15,0		–	–	7	0	—	8,60	6,8	99	–	–	702,2
	8	0					–	–	8	0	—	8,57	6,4	98	–	bed.	
	9	0	—	8,82	13,2		–	–	9	0	—	8,65	6,0	98	–	–	698,6
	10	0	—	8,81	13,0		–	–									

Jun.	Zürich, 34 Par. Fufs über dem See.							Rigiculm, 35 Par. Fufs unter dem Culm.							
	St.	M.	Barom. b. 10° R. Z.	L.	Th. R. Grad.	Hygr.	Wind.	Witterung.	St.	M.	Barom. b. 10° R. Z.	L.	Th. R. Grad.	Hygr.	Wind.	Witterung.	Höhenunterschied. Toisen.
12	7	0	26	8,82	12,3	102	ESE.	Regen	7	30	22	8,23	7,8	88	NE.	bewölkt	707,0
	8	0	—	8,86	12,7		–	–	8	0	—	8,26	7,9	89	–	–	707,6
	9	0	—	5,91	13,2	95	–	bedeckt	9	0	—	8,30	7,6	79	–	–	707,9
	10	0	—	8,88	14,7		–	–	10	0							
	11	0	—	8,79	16,5	86	–	bewölkt	11	0	—	8,48	8,0	80	–	bedeckt	708,7
	0	0	—	8,73	16,5		–	–	0	0	—	8,57	8,5	86	E.	bew.	707,9
	1	0	—	8,68	17,0	80	E.	–	1	0	—	8,66	9,0	88	–	–	707,7
	2	0	—	8,70	17,6		NE.	–	2	0	—	8,76	8,7	91	NE.	–	707,2
	3	0	—	8,58	18,1		–	hell	3								
	4								4								
	5	0	—	8,62	17,4		–	–	5								
	6	0	—	8,72	16,8		–	–	6								
	7	0	—	8,81	16,2		–	–	7	0							
	8	0	—	9,40	14,5		–	–	8	20	—	9,06	7,8	99	NE.	hell	700,1
	9	0	—	9,59	13,3		–	–	9	0	—	9,33	7,2	99	–	Nebel	698,3
13	5	0	—	9,72	12,6	99	NNE.	bedeckt	5	0	22	9,21	6,2	93	–	bew.	702,1
	6	0	—	9,81	12,8		N.	–	6	0	—	9,27	7,0	89	–	hell	703,1
	7	0	—	9,78	13,4		–	–	7	0	—	9,28	7,5	86	–	–	705,5
	8	0	—	9,77	14,7		NE.	–	8	0	—	9,28	8,1	82	–	–	706,7
	9	0	—	9,76	15,4		–	–	9	0	—	9,29	8,3	83	–	–	708,5
	10	0	—	9,69	16,6		E.	bew.	10	0	—	9,30	8,5	84	–	bew.	709,9
	11	0	—	9,50	16,7		–	–	11	0	—	9,32	9,8	88	–	–	710,8
	0	0	—	9,40	17,9		–	–	0	0	—	9,36	9,9	96	–	–	709,7
	1	0	—	9,32	18,5		NE.[1]	–	1	0	—	9,42	9,4	87	–	–	707,5
	2	0	—	9,28	18,7		–	–	2	0	—	9,51	9,5	92	–	–	708,1
	3	0	—	9,22	18,8		–	–	3	0							
	4	0	—	9,07	19,8		–	–	4	0							
	5	0	—	9,02	19,8		–	–	5	0							
	6	0	—	9,13	18,5		–	–	6	0	—	9,59	9,3	95	–		701,6
	7	0	—	9,16	18,0		–	–	7	0	—	9,59	8,2	99	E.	Regen	700,2
	8	0	—	9,35	16,7		–	–	8	0	—	9,71	8,2	99	–	bed.	698,6
	9	0	—	9,42	16,2		–	–	9	0							
	10	0	—	9,63	15,0	97	–	hell									

	Zürich, 34 Par. Fufs über dem See.							Rigiculm, 35 Par. Fufs unter dem Culm.							
Jun.	St.	M.	Barom. b. 10° R. Z.	L.	Th. R. Grad.	Hygr.	Wind.	Witterung.	St.	M.	Barom. b. 10° R. Z.	L.	Th. R. Grad.	Hygr.	Wind.	Witterung.	Höhenschied. unter- Toisen.
16	7	0	26	8,74	11,8	100	S.	Nebel	7	0	22	8,32	8,3	85	still	bewölkt	704,0
	8	0							8	0	—	8,31	8,6	81	-	-	
	9	0							9	0	—	8,29	9,2	71	-	-	
	10	0	—	8,53	15,3		NE.	bewölkt	10	0	—	8,28	8,0	78	-	-	706,8
	11	0	—	8,44	15,6	80	-	-	11	0	—	8,27	12,0	98	-	-	713,5
	0	0	—	8,23	17,0		-	-	0	0	—	8,44	12,7	94	-	-	710,1
	1	0	—	7,97	18,5		-	-	1	0	—	8,11	11,0	95	-	-	712,7
	2	0	—	7,74	18,6		-	-	2	0	—	7,96	10,0	95	-	-	710,5
	3	0	—	7,56	18,0	73	-	bedeckt	3	0	—	7,85	9,8	90	-	-	709,0
	4	0	—	7,47	18,3		-	-	4	0	—	7,75	8,5	81	-	-	707,4
	5	0	—	7,52	17,0	84	SE.	-	5	0	—	7,71	7,6	85	NE.	hell	705,6
	6	0							6	0	—	7,63	7,5	84	-	-	
	7	0	—	7,66	16,1	85	still	-	7	0	—	7,73	8,1	86	-	-	705,7
	8	0	—	7,80	15,4		-	bed.	8	0	—	7,97	7,4	90	-	-	701,8
	9	0	—	7,92	14,8		-	-	9	0	—	8,02	6,1		-	-	699,3
	10	0	—	7,98	14,0	97	-	-									
17	6	0	26	8,69	12,7	96	SE.	bed.	6	0							
	7	0	—	8,74	13,3		-	-	7	0	22	8,23	5,4	95	W.	Nebel	703,9
	8	0	—	8,78	13,6		-	-	8	0	—	8,34	5,6	81	- [2]	-	703,2
	9	0	—	8,85	14,6	90	-	-	9	0	—	8,43	7,0	81	- [2]	-	703,7
	10	0	—	8,83	14,8		-	-	10	0	—	8,43	6,0	85	SW.	-	705,0
	11	0					-	-	11	0	—	8,52	6,4	91	- [2]	-	
	0	0	—	8,85	16,8	82	-	-	0	0	—	8,56	6,2	94	- [2]	-	706,6
	1	0	—	8,71	16,4			bew.	1	0	—	8,56	6,4	88	W.	-	704,1
	2	0	—	8,50	16,8	77	NE.	-	2	0	—	8,48	6,6	87	NW.	-	703,3
	3	0					-		3	0							
	4	0	—	8,44	17,7		-	-	4	0	—	8,53	6,4	91	NW.	Regen	703,4
	5	0	—	8,51	17,7	74	-	-	5	0	—	8,56	6,2	93	still	bed.	703,6
	6	0	—	8,63	16,8		SE.	bed.	6	0	—	8,67	6,1	93	-	bew.	702,7
	7	0	—	8,84	15,8	90	-	-	7	0							700,6
	8	0							8	0	—	8,90	6,0	95	-	-	
	9	0	—	9,26	14,2	97	-	-	9	0							

Der Inhalt der vorstehenden Columnen ergibt sich aus ihren Ueberschriften. Die Barometerstände wurden, um grofse Correctionen zu vermeiden, auf 10 Grad Réaumur statt auf 0 Grad reducirt, was jedoch auf die Resultate ohne Einflufs ist. Die vierte Columne jeder Abtheilung gibt den Stand eines Saussur'schen Haarhygrometers an; von demjenigen an der untern Station sind 3 Grade abzuziehen, um welche es zu hoch stand. Die Winde sind nach englischer Form mit E, W, S, N bezeichnet, was man überall thun sollte, um die Verwechselungen des deutschen O. (Ost) und des französischen Ou (Ouest) zu vermeiden. In der Columne für die Witterung bedeutet b e d. (bedeckt) einen ganz bezognen Himmel, b e w. (bewölkt) Wolken mit Sonnenschein.

Die Stärke des Windes ist zuweilen durch Zahlen näher bestimmt, wobey 1 einen gewöhnlichen, 2 einen starken Wind bezeichnet. In der letzten Columne ist die Höhendifferenz aus jeder Beobachtung in Toisen angegeben.

Ordnet man diese Beobachtungen mit Hülfe der Interpolation nach ganzen Stunden an, so erhält man folgende specielle Tafeln:

Gang des Barometers in Zürich im Junius 1827.

Reducirt auf 10 Grad Réaumur.

Tagesstunden.								
Junius	7	8	9	10	11	0	1	2
	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.
3	9,05	9,12	9,30	9,45	9,45	9,57	10,09	10,37
4	10,34	10,31	10,29	10,27	10,31	10,20	10,08	9,95
5	9,69	9,74	9,79	9,76	9,76	9,80	9,72	9,64
6	8,69	8,47	8,47	8,26	8,20	8,10	8,09	8,11
7	8,60	8,72	8,78	8,88	8,85	8,96	8,98	9,01
8	10,07	10,14	10,35	10,46	10,53	10,56	10,56	10,71
9	11,32	11,41	11,38	11,36	11,30	11,26	11,23	11,26
10	10,18	10,10	10,07	10,01	10,00	9,94	9,79	9,72
11	8,70	8,83	8,95	8,97	8,99	9,00	8,94	8,86
12	8,82	8,86	8,91	8,85	8,79	8,73	8,68	8,70
13	9,79	9,77	9,73	9,69	9,55	9,40	9,32	9,28
16	8,74	8,67	8,60	8,53	8,44	8,23	7,97	7,74
17	8,74	8,84	8,85	8,86	8,86	8,85	8,66	8,52
Mittel 26 Z.	9,44	9,46	9,50	9,49	9,46	9,43	9,39	9,37

26 Zoll +

Junius	3	4	5	6	7	8	9	
	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.	
3	10,60	10,63	10,62	10,72	10,69	10,68	10,75	
4	9,83	9,75	9,65	9,61	9,66	9,72	9,78	
5	9,57	9,53	9,48	9,37	9,44	9,32	9,31	
6	8,25	8,45	8,57	8,70	8,94	8,99	9,08	
7	9,15	9,14	9,20	9,52	9,47	9,63	9,81	
8	10,77	10,85	10 87	11,11	11,16	11,28	11,40	
9	11,23	11,16	11,19	11,22	11,22	11,35	11,30	
10	9,61	9,50	9,38	9,21	9,18	9,07	9,15	
11	8,68	8,60	8,48	8,53	8,71	8,76	8,82	
12	8,71	8,70	8,72	8,72	8,81	9,05	9,40	
13	9,17	9,07	9,10	9,13	9,16	9,31	9,50	
16	7,60	7,49	7,52	7,70	7,66	7,82	7,94	
17	8,50	8,44	8,51	8,66	8,84	9.10	9,26	
Mittel 26 Z.	9,36	9,33	9,32	9,38	9,46	9,54	9,66	

26 Zoll +

Gang des Barometers auf dem Rigiberg im Junius 1827.

Reducirt auf 10 Grad Réaumur.

Tägesstunden.									
Junius		7	8	9	10	11	12	1	2
		L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.
3		8,71	8,67	8,83	8,82	8,83	8,80	8,85	8,88
4		8,05	8,00	8,02	8,04	8,03	8,02	8,04	8,08
5		7,79	7,94	8,06	8,15	8,17	8,19	8,29	8,22
6		7,45	7,36	7,30	7,30	7,35	7,27	7,20	7,17
7		6,72	6,78	6,76	6,85	6,83	6,99	7,15	7,17
8	22 Zoll +	7,95	7,95	8,09	8,14	8,19	8,27	8,47	8,54
9		9,35	9,38	9,42	9,47	9,53	9,60	9,54	9,55
10		8,90	8,88	8,82	8,85	8,86	8,91	8,89	8,85
11		8,10	8,13	8,20	8,31	8,46	8,61	8,63	8,66
12		8,23	8,26	8,30	8,37	8,48	8,57	8,66	8,76
13		9,28	9,28	9,29	9,30	9,32	9,36	9,42	9,51
16		8,32	8,31	8,29	8,28	8,27	8,44	8,41	7,96
17		8,23	8,34	8,43	8,43	8,52	8,56	8,56	8,48
Mittel 22 Z.		8,24	8,25	8,29	8,33	8,37	8,43	8,45	8,45

Junius		3	4	5	6	7	8	9	
		L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.	
3		9,09	9,25	9,26	9,24	9,24	9,20	9,20	
4		8,09	8,09	8,08	8,08	8,03	8,18	8,19	
5		8,32	8,31	8,35	8,32	8,31	8,24	8,25	
6		7,13	7,13	7,13	7,24	7,30	7,46	7,66	
7		7,28	7,32	7,36	7,47	7,58	7,69	7,70	
8	22 Zoll +	8,69	8,74	8,82	8,93	9,04	9,16	9,25	
9		9,58	9,56	9,53	9,59	9,60	9,61	9,63	
10		8,79	8,73	8,68	8,73	8,64	8,61	8,60	
11		8,66	8,63	8,60	8,57	8,60	8,57	8,65	
12		8,80	8,84	8,90	8,98	9,06	9,33	9,44	
13		9,53	9,55	9,57	9,59	9,59	9,71	9,77	
16		7,85	7,75	7,71	7,63	7,73	7,97	8,02	
17		8,50	8,53	8,56	8,67	8,79	8,90	9,03	
Mittel 22 Z.		8,48	8,49	8,51	8,54	8,58	8,68	8,72	

Die Thermometer in Zürich und auf dem Rigiberg, im Junius 1827.

Tagesstunden.																
Jun.	7.		8.		9.		10.		11.		0.		1.		2.	
Tage	Z.	R.	Z.	R.	Z.	R.	Z.	R.	Z.	R.	Z.	R.	Z.	R.	Z.	R.
3	14,3	6,4	14,5	7,2	14,7	7,5	14,1	6,2	13,4	6,5	13,0	6,0	11,4	4,3	11,8	3,1
4	6,9	—0,6	7,0	—1,0	6,7	—0,7	6,9	0,0	7,5	+1,0	9,2	1,5	11,0	2,3	11,8	3,1
5	9,5	0,0	9,8	0,5	10,2	2,7	10,4	2,8	10,7	3,0	11,5	3,2	11,5	3,0	11,8	3,0
6	9,3	1,6	10,5	3,2	12,5	4,0	14,2	4,5	13,3	3,9	13,3	4,0	13,3	3,0	13,0	1,5
7	7,1	0,0	7,5	0,2	8,6	—0,1	8,8	—0,3	9,0	—1,0	8,6	—0,9	8,8	—0,3	7,4	—0,2
8	6,2	—1,5	6,6	—1,5	7,4	—1,0	7,8	—0,5	8,6	—0,5	8,7	—0,3	8,7	—0,3	8,7	—0,3
9	8,3	0,6	8,7	1,0	8,9	1,5	9,2	2,2	10,2	2,3	9,9	2,5	9,8	2,6	9,8	2,7
10	9,3	4,3	10,2	3,9	11,7	5,7	11,8	6,5	12,0	6,8	11,8	7,4	12,4	6,4	13,7	5,2
11	11,5	5,2	12,8	5,5	13,5	5,8	14,0	7,0	14,8	8,2	15,6	8,5	16,4	7,6	16,4	7,4
12	12,3	7,8	12,7	7,9	13,2	7,6	15,0	7,8	16,2	8,0	16,4	8,5	17,0	9,0	17,6	8,7
13	14,0	7,5	14,3	8,1	15,4	8,3	16,6	8,5	17,1	9,8	18,0	9,9	18,5	9,4	18,7	9,5
16	11,8	8,3	12,9	8,6	14,1	9,0	15,2	8,0	16,5	12,0	17,1	12,7	18,5	11,0	18,6	10,0
17	13,3	5,4	13,8	5,6	14,5	7,0	15,2	6,0	16,1	6,4	17,2	6,2	16,4	6,4	17,0	6,6
Mittel	10,3	3,5	10,9	3,8	11,7	4,4	12,2	4,6	12,7	5,2	13,1	5,5	13,4	5,0	13,6	4,7

Jun.	3.		4.		5.		6.		7.		8.		9.	
Tage	Z.	R.	Z.	R.	Z.	R.	Z.	R.	Z.	R.	Z.	R.	Z.	R.
3	11,6	2,5	11,1	2,7	10,9	2,0	10,6	1,7	10,5	1,5	10,2	1,3	9,8	1,0
4	11,7	2,8	11,7	2,9	11,4	2,5	11,4	1,5	10,4	0,8	10,0	0,0	9,6	0,4
5	11,5	2,8	12,8	2,4	12,6	2,3	11,9	2,1	11,5	2,0	10,2	2,4	9,2	3,0
6	11,6	1,9	9,5	1,0	9,1	0,0	8,8	—0,5	8,6	—1,0	8,4	—1,0	8,6	—1,0
7	8,4	—0,2	8,2	—0,2	8,0	—0,3	7,8	—0,5	7,7	—0,5	7,4	—0,8	7,2	—1,0
8	8,6	—0,3	8,7	—0,0	8,0	—0,2	7,8	—0,2	7,8	—0,3	7,7	—0,5	7,3	—0,6
9	9,7	3,1	9,7	3,5	9,6	2,6	9,6	2,4	9,6	2,2	9,3	2,0	9,0	1,7
10	14,0	5,4	14,0	5,4	14,4	5,3	14,5	5,1	13,9	5,3	13,0	5,2	12,7	3,0
11	17,0	7,3	17,8	7,5	17,4	7,0	16,1	6,8	15,0	6,8	14,0	6,4	13,2	6,0
12	17,8	8,7	17,6	8,6	17,0	8,4	16,5	8,0	16,5	7,8	16,1	7,2	15,7	6,8
13	19,0	9,7	19,8	9,6	19,1	9,4	18,5	9,3	18,0	8,2	16,8	8,2	16,0	8,2
16	17,8	9,8	18,3	8,5	17,3	7,6	16,6	7,5	16,1	8,1	15,4	7,4	14,8	6,1
17	17,3	6,5	17,7	6,4	17,5	6,2	16,6	6,1	15,8	6,0	15,0	6,0	14,2	5,7
Mittel	13,6	4,6	13,6	4,5	13,3	4,1	12,8	3,7	12,4	3,6	11,8	3,4	11,3	3,2

Uebersicht

des stündlichen Ganges der Barometer und Thermometer in Zürich und dem Rigiculm, im Mittel aus 13 Tagen. Im Junius 1827.

Stund.	Barometer in Zürich.		Barometer auf dem Rigiculm.		Thermometer in Zürich.	Thermometer auf dem Rigiculm.	Mittel.	Diff.	Höhenunterschied. Toisen.	Corr.	Toisen.
	Z.	L.	Z.	L.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.		+	
7	26	9,44	22	8,24	10,3	3,5	6,9	6,8	680,7	23,5	704,2
8	–	9,46	–	8,25	10,9	3,8	7,4	7,1	680,7	25,3	706,0
9	–	9,50	–	8,29	11,7	4,4	8,0	7,3	680,7	27,2	707,9
10	–	9,49	–	8,33	12,2	4,6	8,4	7,6	680,0	28,6	708,6
11	–	9,46	–	8,37	12,7	5,2	8,9	7,5	679,0	30,3	709,3
0	–	8,43	–	8,43	13,1	5,3	9,2	7,8	677,8	31,3	709,1
1	–	9,39	–	8,45	13,4	5,0	9,2	8,4	677,0	31,3	708,3
2	–	9,38	–	8,45	13,6	4,7	9,1	8,9	676,6	31,2	707,8
3	–	9,36	–	8,48	13,6	4,6	9,1	9,0	676,1	30,9	707,0
4	–	9,33	–	8,49	13,6	4,5	9,0	9,1	675,5	30,6	706,1
5	–	9,32	–	8,51	13,3	4,1	8,7	9,2	675,1	29,6	704,7
6	–	9,38	–	8,54	12,8	3,7	8,3	9,1	675,4	28,2	703,6
7	–	9,46	–	8,58	12,4	3,6	8,0	8,8	675,8	27,2	703,0
8	–	9,54	–	8,68	11,8	3,4	7,6	8,4	675,4	25,8	701,2
9	–	9,66	–	8,72	11,3	3,2	7,3	8,1	676,3	24,7	701,0

Resultate.

1) Was vor Allem aus in die Augen fällt, ist die bedeutende Vermehrung des Höhenunterschieds der beyden Stationen, die im Sommer bis auf $7\frac{1}{2}$ Toisen geht, indem das Mittel der Winterbeobachtungen die Erhebung des Rigibergs auf 698,2 Toisen, dasjenige der Sommerbeobachtungen sie zu 705,8 Toisen angibt. In den Beobachtungen selbst und dem relativen Stand des Barometer ist diese Anomalie nicht zu suchen. Die Instrumente waren von übereinstimmender Construction; dasjenige auf der obern Station war noch im October des Jahrs 1826 mit meinem Reisebarometer durch mehrere Beobachtungen verglichen worden: im Juni 1827 wurde es von Herrn Eschmann durch ein mitgebrachtes Heberbarometer regulirt, und um 0,1 Linien

zu hoch befunden; eine Gröfse, für welche in den vorliegenden Tafeln bereits Rechnung getragen ist. Wenn wir auch zugeben, dafs die hölzernen Gefäfse der Barometer in Zürich und auf dem Rigi durch hygrometrischen Einflufs das Niveau des Quecksilbers in etwas ändern können, so erreicht dieser Einflufs höchstens 0,1 Linie, und er müfste immerhin bey beyden Barometern in gleichem Sinne gewirkt haben. Eben so wenig können wir in den Beobachtungen selbst einen Fehler von mehr als 0,05 voraussetzen, da diese von geübten Personen, und meistens mit Hülfe der Loupe gemacht wurden. Auf jeden Fall würde ein constanter Fehler von 0,1 Lin. die Höhe nur um $1\frac{1}{2}$ Toisen ändern, und es blieben noch immerhin 6 T. übrig, welche einem andern Einflufs zugeschrieben werden müfsten. Eben so wenig kann man den Stand der Thermometer für diese Anomalie in Anspruch nehmen: denn nach den Beobachtungen des Herrn Eschmann stand das, im Junius auf dem freystehenden ganz nahen Signal befindliche, Thermometer immer um 2 Grade niedriger, als die am geschützten Hause befestigten vier andern Thermometer; und nach dem Erstern wurde auch bey den Sommerbeobachtungen die Temperatur notirt. Wie viel mehr mochte dieser Temperaturunterschied im Winter statt gefunden haben, wo die das Haus umgebenden Schneewände den häufigen Sonnenschein noch stärker reflectiren mochten. Allein eine Erniedrigung der Temperatur von 2 Graden würde auch die Wärme der Luftsäule um 1 Grad erniedrigen, mithin die negative Correction verstärken, wodurch die Höhen noch niedriger ausfallen müfsten. Wohl eher möchte man geneigt werden, den Fehler in einer Art Ueber-Compensation des angenommenen Factors der Wärme-Correction zu suchen, und man könnte hieraus gegen die von Laplace eingeführte Vergrösserung des Coefficienten der Wärmeausdehnung, den er von $\frac{1}{213}$ für 1 Grad Réaumur auf $\frac{1}{200}$ erhob, einigen Verdacht schöpfen; allein dieses würde die negativen Correctionen vom Januar im Mittel nur um 0,65 T., und die positiven des Junius nur um 1,9 T. vermindern, wodurch die beyden Messungen einander nur um $2\frac{1}{2}$ Toisen genähert würden. Welchen Antheil an jenen $7\frac{1}{2}$ Toisen der Feuchtigkeitszustand der Luft gehabt haben möge, läfst sich, da im Winter kein Hygrometer beobachtet worden, nicht bestimmen. Im Sommer befand sich dasselbe meistentheils nahe dem Maximum der Feuchtigkeit; im Winter mochte die Luft trockener gewesen seyn. Spätere Versuche mit verbesserten Hygrometern dürften auch diese Untersuchung, in welcher

die Theorie nur an der Hand der Erfahrung vorschreiten darf, dem gewünschten Ziele näher bringen.

2) Die Höhenzunahme, die, auch bey der verschiedensten Witterung, keinen Tag sich ganz verläugnete, ist bey den Sommerbeobachtungen geringer, als im Winter, indem sie statt 10 T. nur 8 beträgt. Mit dieser Erscheinung steht auch die Zunahme der mittlern Temperatur in einigem Zusammenhang, die im Winter 3,5, im Sommer nur 2,3 Grade ausmacht. Bemerkenswerth ist die etwelche Abweichung von der Regel, welche im 3ten, 7ten und 9ten Junius statt fand, an welchen Tagen die Höhenzunahme sehr gering erscheint, und etwa um 10 Uhr Vormittags schon ihr Maximum erreicht, was vielleicht den an der untern Station herrschenden Nordwinden, im Gegensatz zu den Nachmittags auf dem Berge eintretenden starken Südwinden, die auf das Barometer in entgegengesetztem Sinne einwirkten, zuzuschreiben ist. Uebrigens scheint weder Regen, noch Schnee, noch Nebel, an einer oder an beyden Stationen auf das fragliche Phänomen einen hindernden Einflufs zu haben, obgleich nicht zu zweifeln ist, dafs unsre Beobachtungen ein noch entscheidenderes Resultat, und eine gröfsere Uebereinstimmung und Regelmäfsigkeit dargeboten haben würden, wäre es uns vergönnt gewesen, sie bey besserer Witterung anzustellen.

3) Wenn auch diese Beobachtungen zwar die früher gekannte Thatsache der vergröfserten Höhenbestimmungen um den Mittag mit völliger Evidenz und gröfserer Regelmäfsigkeit darstellen, so sind sie doch weder durch ihre Zahl, noch durch die Unbeständigkeit der zu beyden Beobachtungszeiten herrschenden Witterung geeignet, den eigentlichen Erklärungsgrund jener Erscheinung darzubieten.

Dafs diese mit der Zunahme der mittlern Tageswärme in einigem Zusammenhange stehe, ist offenbar. Dafs aber die Wärme nicht als einzige Ursache dieser Anomalie angesehen werden dürfe, ergibt sich aus dem bemerkenswerthen Umstand, dafs die wegen der Luftwärme noch nicht verbesserten Höhenunterschiede der Stationen vom Morgen bis zum Abend in regelmäfsiger Fortschreitung abnehmen. (Siehe die achte Columne der oben gegebenen zwey Uebersichten.) Dieses beweist offenbar, dafs die relativen Stände der beyden Barometer nicht von dem Einflufs der Luftwärme allein abhängig sind, sondern noch durch andere Ursachen modificirt werden. Ob unter die Letztern

die Feuchtigkeit zu zählen sey, läfst sich wenigstens aus den Angaben des Haarhygrometers nicht abnehmen, da es in der Regel beym Maximum der Feuchtigkeit stand, was bey den häufigen Nebeln und Schneefällen nicht wohl anders seyn konnte. Auch müfste, wenn diese Voraussetzung statt fände, das Hygrometer einen ähnlichen regelmäfsigen Gang vom Morgen bis Abends darbieten, was durch keine bekannten Erfahrungen wahrscheinlich wird. Fortgesetzte nächtliche Beobachtungen, die in jeder Hinsicht für unsern Gegenstand sehr wünschenswerth wären, könnten uns hierüber vielleicht einigen Aufschlufs geben, und zugleich auch den Wendepunct kennen lehren, an welchen jene unverbesserten Höhenunterschiede ihrem höhern Stande des Morgens sich wieder näherten.

4) Die eben bemerkte Höhenabnahme beruht zum Theil auf dem Gang der Barometer selbst. In beyden Jahreszeiten ist das Barometer der obern Station vom Morgen bis Abends im Steigen begriffen, während dem dasjenige an der untern nicht undeutlich den bekannten barometrischen Oscillationen folgt. Diese sind zwar hier in den Sommerbeobachtungen der unbeständigen Witterung wegen weniger auffallend, als im Winter; doch treten die Stunden des Maximum und Minimum um 9 Uhr Vormittags und 3 Uhr Nachmittags deutlich genug hervor. Die Veränderung selbst beträgt hier im Junius nur 0,18 Linien; im Januar 0,32 Linien. Nach vollständigen Beobachtungen im ganzen Jahre 0,39 Linien. Auf dem freystehenden Gipfel des Rigi ist von dieser Oscillation keine Spur. Dagegen ist sie in den, täglich um 9 Uhr und Mittags um 3 Uhr angestellten Beobachtungen, welche wir Herrn Bovelin in Bevers verdanken, vollkommen sichtbar, und beträgt im Mittel 0,15 Linien. Dieses Dorf liegt etwa 650 Toisen über Zürich oder 5200 Fufs über dem Meere; allein es befindet sich in dem langen Engadinthale des Canton Graubündten, das in Nord- und Süd-Richtung zu beyden Seiten von hohen Gebirgsrücken eingeschlossen ist.

5) Dafs unser Phänomen nicht von diesen Oscillationen bedingt werde, ist schon aus der Durchkreuzung dieser Erscheinungen ersichtlich. Das Maximum der Höhenzunahme fällt so ziemlich auf den Mittag; das Minimum auf Morgen und Abend, während dem die Wendungspuncte der barometrischen Oscillationen auf 9 und 3, oder 4 Uhr trafen. Auf jeden Fall scheint es hauptsächlich von der täglichen Erwärmung abzuhängen; es findet bey

hellem, wie bey trübem Wetter, selbst bey Schnee und Regen und bey jedem Winde statt, und es leidet durch die Beschaffenheit der Witterung nur in sofern eine Modification, als diese selbst auf die Erhebung des Thermometers Einfluſs hat. Ob es, wie Ramond behauptet, an warmen und heitern Tagen stärker hervortrete, als an kalten und bedeckten, läſst sich leider aus unsern Beobachtungen, die nie von ganz hellem Wetter begünstigt waren, nicht entnehmen. Auf jeden Fall dürfte man mit den aufwärts gerichteten Luftströmungen, durch welche Ramond die Sache erklären wollte, nicht ausreichen. Denn, wenn auch solche Strömungen auf den Gebirgen nichts seltenes sind, so kommen sie doch nur als Folgen zufälliger örtlicher Erwärmung bey veränderlichem Wetter vor, und sie müſsten sich, wenn sie eine regelmäſsige tägliche Erscheinung wären, den Gebirgsbewohnern längst durch die Bewegung der Nebel und Wolken als solche dargestellt haben. Wie sie stehende Wolken- und Nebellager von 100 und mehr Toisen Dicke durchziehen könnten, ist kaum zu begreifen. Das Emporsteigen der Luft würde ferner den Druck auf das untere Barometer verringern, wodurch die Höhen vermindert würden, und wenn die Strömungen noch über die obere Station sich fortsetzten, so würde das Gleichgewicht hergestellt werden, also der Höhenunterschied sich gleich bleiben: ginge sie aber an der Spitze des Berges zu Ende, so würde dort eine Anhäufung entstehen, deren Druck das obere Barometer hinauftreiben, und die Höhen erniedrigen müſste. Um die Mittagszeit müſsten die Strömungen aufhören, oder gar umwechseln, und die Wärmestrahlung des Nachts müſste eine ähnliche Wirkung haben, wie jenes vermeintliche Aufsteigen am Vormittage.

D'Aubuisson*) glaubt voraussetzen zu müssen, dafs die Zunahme der Temperatur, welche gewöhnlich in der der Erde näher liegenden Luftmasse von Sonnenaufgang bis 2 Uhr Nachmittags statt findet, in den höhern Luftschichten nur sehr schwach wahrzunehmen sey. Allein dieser Schluſs wird durch unsre Angaben keineswegs gerechtfertigt; im Sommer war die Temperatur-Zunahme unten 3,°3 R., oben (vermuthlich der häufigen Schneefälle wegen) nur 2,°0; im Winter hingegen unten 3,°0; oben sogar 3,°6. Allein es ist nicht die Wärmezunahme selbst, worauf es hier ankömmt, sondern der Umstand, dafs mit der Aenderung der Temperatur der zwischen

*) Schreiben an Pictet in der Bibl. Univ. 1821, übersetzt in Gilb. Ann. LXVII. p. 277.

beyden Stationen liegenden Luftsäule sich nicht auch ihre Dichtigkeit oder der Druck, den sie auf das Barometer als Luftwage ausübt, ändert. Die Correction für die Ausdehnung der Luft durch die Wärme ist ein Element der Rechnung, das, wenn es auch vielleicht in seinem quantitativen Mafse um einige Procente vermindert werden dürfte, doch als physikalische Thatsache fest steht. Um nun jede Anomalie in den Resultaten verschwinden zu machen, müfste das Ergebnifs der Barometer-Stände, die sogenannte unverbesserte Höhe, um eben so viel Toisen oder Fufse abnehmen, als jene Correction zunimmt. Es müfste also das obere Barometer steigen, oder das untere fallen. Das Erstere findet nach unsern Beobachtungen wirklich statt, allein einerseits nicht in dem genügenden Mafse, um der vermehrten Wärme-Correction vollständig entgegen zu wirken, anderseits auch Nachmittags zunehmend, und offenbar ohne Zusammenhang mit der Temperatur. Es bleibt uns also nichts anders übrig, als die Voraussetzung, dafs das untere Barometer nicht in dem Mafse falle, als es nach der Zunahme der Temperatur fallen sollte. Dafs dieses wirklich der Fall seyn könne, läfst sich auf folgende Weise einsehen: Es ist keinem Zweifel unterworfen, dafs die Tageswärme, welche durch den directen oder gehemmten Einflufs der Sonnenstrahlen in unserer Atmosphäre entwickelt wird, zuerst und am kräftigsten an der Oberfläche der Erde selbst und überhaupt in den tiefern Stellen mehr als in den höhern hervorgerufen werde, und mannigfaltige Erfahrungen sprechen für die bedeutende Vermehrung, welche diese Wärme durch die Wiederstrahlung der Erde und der Umgebungen erhält. Würde die ganze Luftsäule von der untern Station an aufwärts in gleichem Verhältnisse erwärmt, so würde sie sich auch verhältnifsmäfsig ausdehnen, die Luftschichten würden sich gleichförmig erheben, und das Resultat der Höhenmessung würde fortdauernd das nämliche bleiben. Allein die untern Luftschichten werden durch die, näher an der Erde stärkere, Reverberation stärker erwärmt, als die höhern; die letztern entweichen also nicht so schnell, wie die Ausdehnung der untern es erheischen würde, und üben mithin auf diese gleichsam eingesperrten Luftschichten einen Druck aus, der das Barometer daselbst höher erhält, als es nach der Zunahme der Wärme der Fall seyn würde. Diese Wirkung findet statt, bis die Wärme nicht mehr zunimmt. Unterdessen theilt sich die an der Erde entwickelte Wärme auch den höhern Luftschichten mit; diese entweichen allmählig auf-

wärts und die Spannung der untern löst sich sowohl wegen verminderter Hemmung von oben, als auch wegen verminderter eigener Ausdehnung bey abnehmender Wärme. Das untere Barometer fällt; allein nun haben die Lufttheile, welche vorher unter dem obern Barometer sich befanden, sich über dasselbe erhoben, und die vermehrte Luftmasse erhöht seinen Stand, so dafs es selbst dann noch steigt, wenn die untere Luft bereits unbehindert nach dem Verhältnifs ihrer Erwärmung sich erweitern und ausdehnen kann. Mit der zunehmenden Erkältung des Abends wird dann wieder der umgekehrte Prozefs eingeleitet; die untern Schichten ziehen sich zusammen, die höhern sinken herab, und die Beharrlichkeit der Temperatur des Nachts bringt die Störungen wieder ins Gleichgewicht. In hellen Nächten dürfte überdem durch die Wärmestrahlung der Erdoberfläche eine gröfsere Erkältung, und mit ihr eine Verminderung der Elasticität der untern Luft erfolgen, wodurch das untere Barometer noch mehr erniedrigt, und die berechneten Höhen vermindert würden. Künftige, bey günstigerm Wetter anzustellende und auch des Nachts fortzusetzende Beobachtungen mögen die letztere Vermuthung rechtfertigen oder widerlegen. Wären manometrische Untersuchungen mit der Guerikeschen Luftwage, der genauen Temperatur-Bestimmung wegen nicht so äufserst schwierig, so dürften vielleicht auch diese für die aufgestellte Ansicht uns einen Prüfstein an die Hand geben, indem sie uns in den Stand setzten, blofse Pressungen und Wirkungen der Elasticität von der wirklichen spezifischen Schwere der Luft an beyden Stationen zu unterscheiden.

6) Es bleibt uns noch übrig, unsre Beobachtungen zur Beleuchtung einer Frage zu benutzen, die in neuern Zeiten schon öfters die Forschungen der Physiker in Anspruch genommen hat. Es ist dieses die Abnahme der Wärme in senkrechter Richtung. Seit dem der Alles untersuchende Lambert im Jahr 1772 die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand hingelenkt hat, haben Saussure und vor Allen andern aus Humboldt das Gesetz dieser Abnahme und ihre Gröfse durch directe Beobachtung zu bestimmen gesucht, und der Letztere hat sie aus mehrern wohlverbürgten Beobachtungen auf 121,1 Toisen Höhe für 1 Grad Réaumur festgesetzt und zugleich gezeigt, dafs dieser Werth für das tropische Clima so wie für die gemäfsigte Zone

passe*). Seither haben Andere, und neulich Herr Henry Atkinson in einer Abhandlung über die Refraction, welche sich in den „Memoirs of the Astronomical Society of London." Vol. II. pt. I. befindet, noch mehrere Angaben von verschiedenen Oertern, Zeiten, Beobachtern und Höhen zusammen getragen, deren Ergebnisse, da dieses Werk auf dem Continent weniger verbreitet seyn möchte, wir hier ausheben.

Für 1 Grad Wärmeabnahme geben

9	Beobachtungen in Taybridge (Pertshire)	100,9	T. Höhe
14	„ bey Lanark	83,0	- -
17	„ „ Edinburgh	134,8	- -
8	„ „ Lindhouse	75,0	- -
12	„ „ Caernarvon	90,1	- -
2	„ am Cap der guten Hoffnung	75,3	- -
15	„ von Lacaille aus andern Beobachtungen .	83,8	- -
31	„ „ Deluc, nach General Roy's Reduction	95,0	- -
20	„ „ Thomas Greatorix	90,4	- -
128	Beobachtungen geben im Mittel	92,0	- -
D'Aubuisson fand aus 17 Beobachtungen am Monte Gregorio		98,0	- -
Ich selbst erhielt aus 50 Beobachtungen zwischen Zürich und Trogen im Canton Appenzell (Höhe 250 T.)		97,5	- -
	und aus 58 andern Beobb. in den nähern Gebirgen . .	102,3	- -
Sonach erhält man im Mittel aus 253 Beobachtungen . .		97,4	- -

Werfen wir einen Blick auf die Erstere der obigen Tabellen, welche die Resultate der Beobachtungen vom Januar dieses Jahres enthält, so finden wir ihre Angaben so geringe, und dabey so veränderlich, dafs es unthunlich scheint, sie unter die Reihe der gewöhnlichen Beobachtungen zu setzen. Statt 7 Graden Wärmeänderung erhalten wir nur $3\frac{1}{2}$ bis 4, aus den Beobachtungen um den Mittag nur 1 Grad; die ersten drey Tage bey hellem Wetter geben sehr angemessene Wärme-Differenzen; allein im Schneefall vom 24sten wird diese sogar negativ, d. h. es ist in 700 Toisen Höhe um nahe 2 Grade wärmer als unten. Dieses ungewöhnliche Verhältnifs findet vom 29sten Januar bis 1sten Februar anhaltend und ohne Ausnahme statt, und erreicht am 31sten sogar die Höhe von 6 bis 7 Graden, ungeachtet die Witterung in

*) S. Gilb. Ann. XXIV. p. 1. u. XXI. p. 359.

Absicht auf Wolken und Winde, wie in den ersten Tagen beschaffen war. Es war oben hell mit Südwestwind, unten bezogen mit Nordost.

Diesem Vorherrschen der südlichen und südwestlichen Winde in den höhern Regionen zur Winterszeit, das auch durch andere Beobachtungen aufser Zweifel gesetzt ist, und als Folge des Uebergewichts der nördlichen und nordöstlichen Luftzüge in den untern Schichten der Atmosphäre angesehen werden mufs, ist namentlich jene Anomalie in der Wärmeabnahme zuzuschreiben, die übrigens, wie die Erfahrung zeigt, auf die Höhenbestimmungen selbst keinen Einflufs hat. *)

Etwas besser scheinen die Sommerbeobachtungen für diese Untersuchung sich zu eignen. Sie geben mit geringen Abweichungen in den einzelnen Tagen für die verschiedenen Tagesstunden folgende Werthe:

Um 7 Uhr	103,4 Toisen.	0 Uhr	90,0 T.	5 Uhr	76,2 T.
„ 8 „	98,8 „	1 „	83,7 „	6 „	77,1 „
„ 9 „	96,0 „	2 „	78,8 „	7 „	79,8 „
„ 10 „	92,3 „	3 „	77,9 „	8 „	83,6 „
„ 11 „	93,5 „	4 „	77,1 „	9 „	86,7 „

Ihre Mittelgröfse ist 82,6 Toisen für 1 Grad R. Also bedeutend geringer, als die von Humboldt oder d'Aubuisson, eher den Angaben des Englischen Autors annähernd, wenn wir diejenigen von Edinburgh ausnehmen. An den Instrumenten selbst, und ihrer Lage kann der Fehler nicht liegen: die Thermometer waren unter sich gut verglichen. Dasjenige auf dem Rigiculm war an einem Balken des freystehenden Signals befestigt; das meinige, nach welchem die meisten Beobachtungen verzeichnet sind, befand sich an einem Fenster gegen Norden 32 Fufs über der Erde, und mit ihm stimmten die drey übrigen, von denen eines eine Viertelstunde aufserhalb der Stadt an einem ebenfalls freystehenden Gebäude sich befand, meistens auf wenige Zehntelgrade überein, ohne in

*) Diese Umkehrung des gewöhnlichen Wärmeverhältnisses in den niedrigern und höhern Gegenden, welche, beyläufig gesagt, in Gebirgsländern wesentlich zur Bewohnbarkeit der höhern Ortslagen beyträgt, fand in ganz auffallendem Mafse auch in der grofsen Winterkälte vom Januar und Februar 1830 statt. Die Bewohner des Klosters und Wallfahrtsortes, Maria zum Schnee, am Rigiberg (458 Toisen über den Zürich-See) fanden die Kälte in dem am Fufs des Berges liegenden Dorf Art unerträglich, und eben so war auch laut Berichten die Temperatur des hohen Chamounithales weniger empfindlich, als die der Gegenden um Genf.

den Abweichungen eine constante Richtung zu verrathen. Wohl dürfte dagegen die schlechte Witterung, und der Schneefall an der obern Station eine gröfsere Kälte, mithin eine schnellere Wärmeabnahme hervorgebracht haben. Auf jeden Fall zeigen unsre Beobachtungen, dafs die Jahreszeit und die Tagesstunde auch auf dieses Element der atmosphärischen Constitution bedeutenden Einflufs haben; dafs einzelne isolirte Beobachtungen sich weit vom richtigen Mittelwerthe entfernen können, und dafs wir, trotz aller anscheinenden Uebereinstimmung mehrerer Angaben, doch noch keineswegs es wagen dürfen, über die Wärmeabnahme etwas Bestimmtes auszusprechen. Wie viel weniger kann es dann in die Frage kommen, ob sie nach einer arithmetischen Reihe oder nach einem andern Gesetze statt finde!

Absolute Höhe des Rigiculms über dem Zürich-See.

Von der kleinen Sternwarte, welche auf der nordöstlichen Höhe der Verschanzungen Zürichs liegt, erblickt man über die Albiskette so eben noch die oberste Höhe des Rigiculm, in einer Entfernung von 18310,1 Toisen, und westwärts davon den Gipfel des nähern Uto in 2636,4 Toisen. Nach einem im März 1827 von Herrn Eschmann vor- und rückwärts geführten Nivellement befindet sich der Boden der Sternwarte 156 Pariser Fufs = 26,0 T. über dem Nullpunct des Wasserpegels am hiesigen Stadthause, welcher Nullpunct um 0,3 Fufs tiefer liegt, als der niedrigste (im Jahr 1814) beobachtete Wasserstand des Zürich-Sees. Von dieser Station aus, 3 Fufs über dem Boden, wurden am 20. Juli 1827, mit einem achtzölligen Münchner-Höhenkreise folgende zwey Höhenwinkel durch zehnfache Wiederholung gemessen:

Untere Dachkante des Wachthäuschens auf dem Uto $4^0\ 38'\ 46''$

Höhenwinkel des Rigiculms . . . . . $2^0\ 1'\ 0''$

Aus dem erstern Winkel ergab sich mit der Distanz Sternwarte — Uto = 2636,4 T. (terrestrische Refraction = $\frac{1}{12}$ des zwischenliegenden Bogens) die Höhe dieses Punctes über dem Centrum des Instruments auf der Sternwarte, = 215,15 Toisen. Hiezu kommen 26,0 Sternwarte über Zürich-See; + 0,7 Höhe des Instruments über dem Boden; und zieht sich ab die Höhe der Dachkante des Wachthäuschens über dem Boden des Uto = 22 Fufs oder 3,67;

diefs gibt also 215,15 + 26,70 — 3,67 = 238,18 Toisen Höhe des Uto über dem Zürich-See. Hier wurde mit dem benannten Instrument der Höhenwinkel des Rigiculms gefunden = 1° 30′ 27″, und aus diesem mit der Distanz Uto — Rigi = 16732,8 T. die Höhe dieses Berges über dem Instrument auf dem Uto zu 476,13 berechnet. Man hat demnach

Uto über dem Zürich-See	=	238,18 Toisen
Höhe des Instruments	=	0,70 „
Erhöhung des Rigiculms über den Uto	=	476,13 „
Höhe des Rigiculms über dem Zürich-See	=	715,0 „

Um eine etwelche Prüfung dieser Angabe zu erhalten, wurde mit der Distanz Sternwarte — Rigiculm = 18310,1 und dem oben angeführten Höhenwinkel, die Erhebung des Letztern über der Sternwarte berechnet, und 687,6 T. gefunden. Hiezu die Höhe des Instruments über dem See = 26,7 T. addirt, gibt 714,3 Toisen: mithin 0,7 T. weniger als die vorige Bestimmung; ein Fehler, der gar wohl der Veränderlichkeit der Refraction zugeschrieben werden kann. In Zürich war das Gefäfs meines Barometers 34 Fufs über dem See; dasjenige im Culmhause auf dem Rigi 35 Fufs unter dem Gipfel. Diese beyden Werthe 5,7 + 5,8 = 11,5 sind also von der absoluten Höhe des Rigi abzuziehen, um die Höhen-Differenz beyder Barometer zu erhalten. Diese wird demnach 714,7 — 11,5 = 703,2 T. Mit diesem Werthe stimmen des Winters die Mittagshöhen, des Sommers diejenigen, welche ein paar Stunden nach dem Aufgang oder ein paar Stunden nach dem Untergang der Sonne gemacht wurden. Was bey dieser Ungleichheit der Resultate von den Beweisen zu halten sey, die etwa zur Empfehlung irgend einer barometrischen Formel, oder ihres Coefficienten, oder darauf gegründeter Tafeln von Beobachtungen ohne Angabe der Zeit hergenommen worden, bedarf keiner nähern Erläuterung.

Wenn auch die hier mitgetheilten Beobachtungsreihen, trotz aller darauf verwendeten Mühe, nicht hinreichende Data zur Begründung einer vervollkommneten Theorie der Höhenmessung durchs Barometer zu liefern vermögen, so scheint doch wenigstens durch dieselben das Bedürfnifs einer stündlichen, vielleicht auch einer andern Correction, die nach der Abweichung von der mittlern Temperatur des Ortes sich richtet, erwiesen zu seyn. Künftige, noch vollständigere Beobachtungen, durch eine gründliche Theorie geleitet, mögen

das Ungewisse hierin noch aufklären. Sollte irgend ein Freund der Wissenschaft, ein geübter, mit der nöthigen Beharrlichkeit ausgerüsteter Beobachter durch diese Bekanntmachung sich bewogen fühlen, die ausgezeichnet günstige Lage, welche der vielbesuchte Rigiberg zu solchen Forschungen darbietet, zu benutzen, so würde ich mir es zur gröfsten Angelegenheit machen, ihn auf jede mir mögliche Weise, namentlich durch Besorgung guter correspondirender Beobachtungen, bestens zu unterstützen.

J. C. Horner.

V.

Der Cretinismus und seine Formen, als endemische Menschenentartung in unserm Vaterlande. Ein Vortrag gehalten in der Versammlung schweizerischer Naturforscher zu St. Gallen am 27. Juli 1830. *Von Dr.* Troxler, *Professor der Philosophie in Basel.*

Formavit igitur dominus deus hominem de limo terrae, et inspiravit in faciem ejus spiraculum vitae, et factus est homo in animam viventem.

Genesis II. 7.

Erzieher der Menschen, erziehet Gott nach!

Herder, älteste Urkunde.

Hochverehrte Versammlung!

Längst schon hatte ich mir vorgenommen, den Naturforschern und Aerzten meines Vaterlandes, welche der Zweck wissenschaftlicher Mittheilung und einer grofsartigen Wirksamkeit alljährlich in einer unserer eidsgenössischen Pflanzstädte der Cultur zusammenführt, durch einen kleinen Beytrag in Schrift oder Rede ein Zeichen meiner Hochachtung und Anhänglichkeit zu geben. Es fehlte mir aber in meinem vielbewegten Leben an Ruhe und Mufse; das wird mich vor Ihnen entschuldigen, um so mehr, da ich die erste nun, welche mir geworden, verwende, mir das Verdienst zu erwerben, Ihre Aufmerksamkeit auf eine höchst wichtige Angelegenheit der Menschheit in und aufser unserm Vaterlande zu richten.

Seit langer Zeit beschäftigt mich dieser Gegenstand, den ich vielfältig aus eigener Anschauung kennen gelernt, und über welchen ich alles, was

Beobachtung Anderer und wissenschaftliche Forschung gelehrt hat, gelesen zu haben glaube. Vieles darüber, Fremdes und Eigenes, hatte ich schon im Jahr 1817 in dem wegen Mangel an theilnehmenden Mitarbeitern untergegangenen „Archiv der Medizin, Chirurgie und Pharmacie schweizerischer Aerzte" zusammen gestellt. Allein eben dadurch ist mir, und noch mehr durch spätere Forschungen, das Unzureichende all der Ansichten einleuchtend geworden, welche man bisher über dieses grauenvolle, schauerhafte Uebel, welches dem Menschen seine intellectuellen und moralischen Fähigkeiten wie seine physische Kraft raubt, und als ein entartetes Wesen unter das Thier herabsetzt, aufgestellt hat. Diefs Uebel, mit dem dunkeln Namen Cretinismus bezeichnet, zeigt sich mit einem auch noch nicht im Zusammenhang erkannten zahlreichen Gefolge von Nebenübeln endemisch durch viele Thäler und Ebenen unsers schönen Vaterlandes verbreitet, und findet sich sporadisch in den meisten unserer Städte und Hauptorte. Es ist eine stehende Seuche geworden unter einem Volke, das mitten im Kreise europäischer Gesittung und Bildung steht. Defswegen erlaube ich mir vor den Naturforschern und Aerzten dieses Volkes, den Gegenstand zur Sprache zu bringen und Rath und That von ihnen zu fordern.

Oder sollte wohl wahr seyn, was Wenzel in der Vorrede zu seiner Schrift „über Cretinismus" mit folgenden Worten aussprach: „Man bemerkt in den Ländern, die durch ihre physische Beschaffenheit sehr von einander abweichen, auch mannigfaltige Uebel, die in einem oder dem andern derselben vorzüglich einheimisch sind, und da ihre Ursachen climatisch, folglich dem ersten Anschein nach schwer oder gar nicht zu heben sind, so läfst man das Uebel gewöhnlich seinen Gang gehen; denn die Aerzte dieser Länder, gewöhnt an den Anblick solcher Unglücklichen, finden das Uebel nicht so auffallend und fühlen sich zur nähern Bestimmung der Grundursachen nicht bewogen. Es scheint daher gröfstentheils fremden Aerzten, die solche Länder in medizinischer Hinsicht durchreisen, vorbehalten zu seyn, eine nähere Untersuchung solcher Uebel vorzunehmen."

Wie? hochverehrte Herren! solch ein Vorwurf sollte schweizerischen Naturforschern und Aerzten mit Grund gemacht werden können, und allgemeine menschliche Theilnahme oder das staunende Mitleiden durchreisender Gelehrten soll mehr vermögen, als unsere Vaterlandsliebe und unser so nah'

und lebhaft in Anspruch genommene Forschungsgeist? — Wessen Aufgabe könnte und sollte es zunächst seyn, dieſs hochwichtige Naturverhältniſs zu ergründen und zu bestimmen, als die unserer Naturforscher und Aerzte? Bereits ist auch die Argauische Gesellschaft für vaterländische Cultur, in welcher der ursprüngliche Geist dieses Freystaates, trotz all der bekannten bösen Constellation daselbst, noch fortlebt, mit gutem Beyspiel vorangegangen, und hat mittels gedruckter Umlaufschreiben an die gesammten Pfarrer des Cantons eine Uebersicht der Zahl, des Zustandes und der Wohnplätze dieser Unglücklichen zusammen getragen, die jetzt dort im Archiv liegt, und deren Ergebniſs zur Zeit mit einer von mir in erwähnter Abhandlung gewürdigten Theorie ist bekannt gemacht worden.

Was ich nun aber an dieser, und an all den übrigen neuern Forschungen und Darstellungen dieser Sache vermisse, das ist der groſsartige Geist, in welchem ein Hippokrates, Sydenham, Baglio, Ballonius, Mead u. s. f., dergleichen Naturverhältnisse aufzufassen pflegten. Er ist so zu sagen ganz von den Neuern gewichen. Weder Ramond noch Blumenbach, weder Saussüre noch de Lüc haben ihn zu beschwören vermocht; selbst Haller, Zimmermann und Zschokke faſsten ihn nur einseitig, und Malacarna, Akermann, Wenzel, Michaelis, Authenriet und Iphofen verloren ihn in Anatomie und Pathologie. Am naivsten ergriff diesen Geist der erste Schriftsteller über diesen Gegenstand, welchen ich kenne, unser Landsmann Felix Plater, und am wenigsten verfehlte ihn der treue Beobachter und sinnvolle Beurtheiler Foderé.

Es gibt Wesens- und Lebenszustände der menschlichen Natur, welche weder von der bisher herrschenden Physiologie noch Pathologie begriffen und erörtert werden konnten, da die Physiologie oder Naturgeschichte nur die Begriffe von Racen und Species, oder Menschenarten, die Pathologie nur die von Krankheiten und Zufällen kannte. Der Cretinismus ward daher bald als eine *eigne Menschenabart* wie von Ramond de Carbonière, bald als eine bloſse Krankheit, wie von allen übrigen Schriftstellern angesehen; er ward bald in die Classe des Idiotismus, als Blödsinn oder Dummheit, bald in die Classe der *Cachexien*, und namentlich in die der Scrophulosis oder der Rachitis untergebracht. Es ist auch begreiflich, wie, je nachdem der Zustand in Hinsicht dieser oder jener Einseitigkeit oder Zufälligkeit der Erscheinung

aufgefafst ward, bald Gründe und Zeichen für diese, bald für jene Ansichten hervorgehoben und geltend gemacht werden konnten.

Der vollständige Inbegriff und das wahre Verhältnifs von dem Naturzustande, den man als Cretinismus zu bezeichnen pflegt, blieb daher durchaus noch unerkannt, und diefs mufste so geschehen, da noch alle Forscher, statt erst eine eigentliche Diagnosis des Lebenszustandes zu begründen, entweder nur in der Semiologie des Cretinismus verweilten, oder zur zerstreuenden Aetiologie forteilten, und so sich dann in dieser oder jener Erscheinungsweise oder Gelegenheitsursache des Cretinismus verirrten.

So wie die erste, so auch die naturgetreueste und umfassendste Beschreibung des Cretinismus finden wir in der gehaltvollen Schrift von Felix Plater, welche im Jahr 1614 in Basel erschien, unter dem Titel: Observationum in hominis affectibus plerisque libri tres. Seite 35 unter der Aufschrift: Stultitia originalis, sagt er: „Sunt et aliqui Stulti, qui praeter innatam stultitiam vitiis quibusdam a natura notati sunt, quorum aliqui passim occurrunt, maxime vero in certis regionibus frequentiores inveniuntur, uti in *Valesio* pago, *Bremis* appellato; plurimos in viis sedentes, quorum aliqui ad me *Sedunum* delati fuerunt, an forte aliquid auxilii ipsis adferre possem, vidi, capite informi interdum, lingua immensa et tumida, mutos, strumoso simul aliquando gutture, aspectu deformi, qui ante suas aedes collocati, torvo visu solem intuebantur ac baccillis digitorum interstitiis inditis, corpusque varie torquentes, oreque deducto, cachinnum et admirationem praetereuntibus movebant."

Allein diefs ist nur der Grundrifs von einem Gemälde, welches durch spätere und vielseitigere Beobachtungen reichlich ist vervollständigt worden. Diese Menschen stellen nicht blofs den höchsten Grad von Blödsinn dar, sie stehen in intellectuellen und moralischen Fähigkeiten weit unter dem Thier; denn es sind Wesen, die selbst tief unter ihre Art hinabgesunken sind. Sie sind aber auch körperlich, wie geistig, entartet und versunken, und zeigen in ihrem physischen Wesen Spuren von einem tiefgehenden Zerrüttungszustande der ganzen Organisation mit Erscheinungen von Rachitis, von Scropheln und oft von epileptischen und paralyptischen Zufällen, die aber hier nur als Folgewirkungen vorkommen. Ihr Schädel ist meistens nach hinten und oben eingedruckt, und ihr Gesicht nach vorn und unten verlängert. Ihre

Gesichtszüge sind unregelmäfsig und verunstaltet. Ihre Augen oft nach zwey Seiten schielend, werden krampfhaft bewegt; ihre Lippen wulstig und aufgeworfen, die Nase eingedrückt, breit; die Zähne sind schmutzig, verdorben, die Haut welk und braun, oder gelb, die Haare mifsfarbig, ganz schlicht oder sehr kraus; sie sehen und hören schlecht, selten gar nicht, können aber weder recht sprechen, noch gehen; sie stofsen nur unartikulirte Töne aus, und bewegen sich schwerfällig, schwankend und unsicher; ihre Hände und Füfse selbst sind unförmlich, oft klumpig; Speise und Trank mufs ihnen gereicht werden, und sie verrathen Stumpfsinn in Geruch und Geschmack, wie im Gefühl; Harn und Koth lassen sie oft unwillkürlich abgehen. Meistens sind sie klein und verkrüppelt, oder auch grofse unförmliche Massen; sie siechen und serben vielfältig und erreichen auch selten ein hohes Alter, sind oft mit Brüchen und Vorfällen, wie mit Kröpfen, auch Buckeln behaftet, und eben so wenig zu körperlichen wie zu geistigen Arbeiten fähig.

Dieser klägliche physische und psychische Zustand der Unglücklichen ist es, was dem Cretinismus den Namen gegeben hat. Er stammt nämlich aus dem Romanischen oder Kurwälschen, und kommt von dem Wort: Cretira her, welches so viel heifst, als Creatura oder elendes Geschöpf, armer Tropf. Aehnliche Bedeutungen scheinen auch die Namen Dosten, Göcken, Garri, Lallen, Trallen, Nollen, Gauche, Fexe, Marrons, Cagots u. s. f. zu haben, womit die verschiedenen hervorstechenden Seiten und Formen des Uebels, oder die vorzüglich aufgefafsten Symptome bezeichnet, gleichsam in der Volkssprache getauft worden sind.

Solche Cretinen hat man nun bereits nach den bedeutenden Fortschritten, welche Erdkunde und Menschenkenntnifs gemacht haben, fast unter allen Himmelsstrichen in Gebirgsgegenden und dem von diesem auslaufenden Thalgelände entdeckt. So wie in unsern *Alpen*, vorzüglich in *Wallis* und *Bünden*, in den *Aostathälern* und im Französischen *Jura*, fanden sich solche Menschen im *Salzburgischen*, im *Tyrol*, *Kärnthen* und *Steyermark*, im *Würtembergischen*, im *Ilmerthale*, am *Harz*, im *Erzgebirge* u. s. f.; in *Ungarn*, wie in der *Maurienne*, in den *Apenninen* und in den *Pyrenäen*. Auch aufser Europa: in der *Tartarey*, in der Kette des *Ural*, in *Boutan*, *Tibet* und *Bengalen*, auf der Insel *Sumatra*, in den *Cordilleren* und *Andes*, in *Conecticut*, *Pensilvanien*, und selbst in Afrika, in einigen Gegenden des

Bambarra und längs dem Flufs *Niger*, wie Gillan, Staunton und Saunders, Marsden, Barton, Mungo Park u. s. w. bezeugen.

Allein der Begriff oder die Vorstellung, welche man sich von Cretinismus macht, ist höchst unbestimmt, so wie auch die Grade desselben es sind; hat ja schon Foderé derselben nicht weniger als sieben nachgewiesen, wovon einige sogar in der Volkssprache durch eigenthümliche Benennungen unterschieden werden, wie z. B. im *Wallis* ein Cretin, welcher taub, stumm und in einem hohen Grade dumm ist, Goich oder Idiot, derjenige, welcher noch etwas Vernunft hat und nicht ganz taubstumm ist, *Triffel* oder *Tschegetta*, und welcher noch etwas mehr Verstand, Gehör und Sprachfähigkeit besitzt, *Tschingen* oder *Tscholina* genannt wird.

Der Cretinismus ist aber, wie wir in unserer erwähnten Abhandlung bewiesen haben, nicht blofs dem Grade, sondern auch der Art nach verschieden, so dafs der oben als Ideal aufgestellte höchste Grad als eine Zusammensetzung aus den verschiedenen Arten desselben angesehen werden mufs, welche dann als eben so viele besondere Theilganze oder Hauptformen auch besonders, und für sich bestehend in der Wirklichkeit vorkommen. Wir unterscheiden daher vier solche Hauptarten oder Grundformen des Cretinismus, unter welchen dieser erscheint, wenn er in sich selbst zerlegt, oder einer besondern Richtung zu ausgebildet wird: die erste Form oder Art ist der Cretinismus, in welchem der *Alpenkropf;* die zweyte der, in welchem die *Leucäthiopie;* die dritte der, in welchem die *Taubstummheit*, und die vierte endlich derjenige, in welchem der *Blödsinn* sich entwickelt und vorherrscht.

Diese Eintheilung ist nicht zufällig oder willkürlich, sondern sie beruht auf einer richtigen Grundidee von Cretinismus. Dieser zufolge ist nämlich der Cretinismus eine ursprüngliche Entartung des organischen Lebens, welche im höchsten Grade ihrer bereits vorhandenen Ausbildung sich fortpflanzt und angeboren zeigt, oder auch bey geringer Anlage dazu durch gewaltig eingreifende, die organisirende Vitalität überwältigende klimatische, atmosphärische und tellurische Einflüsse in der ersten kindlichen Entwickelungszeit in das Individuum gesetzt wird. Der Cretinismus hat daher in beyden Fällen immer nur eine und dieselbe nächste Entstehungsursache und zwar keine geringere, als die tiefe innere *Verletzung des organisirenden Princips*, von welchem sowohl die Bildung des leiblichen Lebens, als alle Wirksamkeit des Seelenwesens abhängt.

Defswegen verwerfen wir alle bisher versuchte Erklärungsweisen des Cretinismus, als unzulänglich, oberflächlich, oder als ausschweifend und unstatthaft. Die meisten Erklärungsweisen sind nur aus der gemeinen Krankheitslehre, wie die durch *Scrophulosis* und *Rachitis*, oder von einzelnen Folgewirkungen des Uebels, wie vom *Schädelbau* und *dem Zustand der Schilddrüse*, oder endlich nur von entfernten Ursachen, wie von *Erzeugung im Rausch*, von *Unreinlichkeit*, *Unthätigkeit*, *grober Nahrung*, vom Einflufs der *Feuchtigkeit und Wärme*, *stockender Luft*, von *Schneewasser*, oder von einem Wasser, das mit gewissen *Stoffen überladen* ist, von *Mangel an Elektricität* oder *Kohlensäure*, oder von dem *schief auffallenden Sonnenstrahl* u. s. w. hergenommen, und widerlegen sämmtlich einander, so wie eine nur einigermafsen erweiterte Uebersicht über all die allgemeinen, wohl oft gar auf entgegengesetzte Weise concurrirenden äufsern Causalmomente gewonnen wird. Allein nicht weniger müssen wir uns auch gegen die Hypothesen von Iphofen und Ramond de Carbonière erklären. Der erstere hat nämlich im Cretinismus nur eine *unvollkommene Entwickelung des Körpers und Ohnmacht seiner Kräfte* sehen wollen, der letztere hingegen die Cretinen für *eine eigne besondere Menschenabart* gehalten, welche, gleichsam eine eigene Rasse bildend, unabhängig von äufsern physischen Ursachen sich fortpflanze, daher wohl überall wie im Lüconerthal der Cretinismus nur in gewissen Geschlechtern herrsche!

Wie weit auch diese zwey Ansichten hinter der Gröfse des Phänomens in ihrer Beschränktheit zurückbleiben, leuchtet ein, indem die erstere nicht einmal nur den geringsten Grad von Krankhaftigkeit, geschweige die tiefe innere Zerrüttung des Lebens in seinem Grunde zu erklären vermag; die zweyte aber der Erfahrung widerspricht, dafs das Uebel über den ganzen Erdkreis mit seinen verschiedenen Arten und Graden verbreitet ist, und oft Kinder damit befallen worden, deren Eltern ganz frey davon waren, so wie gegentheils Kinder von daran leidenden Eltern gezeugt, selbst deutliche Spuren davon schon verrathend, durch zweckmäfsige Vorkehrungen haben geheilt werden können.

Die Natur schafft keine ursprünglich krankhafte und im Innersten ihres Wesens zerrüttete Menschenarten. Die Menschenracen sind nur dem Clima zugebildete Verschiedenheiten des einen Geschlechts, und dieses pflanzt sich

auch durch Mischung in Veränderungen fort, welche selbst nach ewig feststehenden Naturgesetzen geschehen. Der Mensch ist als *Caucasier* und *Mongole*, als *Aethiope* und *Amerikaner*, und auch als *Malaye* gleich normal und gesund. Was wir aber Cretinismus nennen, das zerstört den Gattungscharakter und hebt die Naturbestimmung auf. Darum ist es auch weit mehr, als Krankheit, und in seiner Unheilbarkeit schlimmer als Tod, in seiner höchsten Ausbildung ärger, als was immer mit der so oder so gedeuteten Erbsünde Böses oder Uebles an Seele oder Leib des Menschen gekommen seyn mag. Nur die Entstellung des Menschen durch Mifsgeburt, und seine Wesensumwandlung durch Hundswuth kommt dem Cretinismus einigermafsen gleich; einigermafsen nur, denn das kopflos geborne Geschöpf kann nicht leben, und der vergiftete Unglückliche mufs sterben; aber der Cretin oder die Cretira lebt in einem Zustand unter dem Tode elend fort.

In nachfolgender Entwickelung werden wir nun die Stufenfolge des Uebels in den vier Hauptformen desselben darstellen, und zugleich zeigen, wie der Alpenkropf von dem gemeinen Kropf, die cretinische Leucophlegmatie von der Leucäthiopie, das cretinische Sprachunvermögen von der Taubstummheit und der cretinische Idiotismus von dem gewöhnlichen Blödsinn verschieden ist.

Das Wesen und die Bedeutung der Schilddrüse wird uns erst durch die Ergründung des Cretinismus klar. Die Schilddrüse zeichnet sich aus durch die Menge und Gröfse ihrer Blutgefässe, und übertrifft daran weit jeden andern Theil des menschlichen Körpers. Ausführungsgang, wie man im Geiste der anatomischen Routine bey allen sogenannten Drüsen zu suchen sich gewöhnt hatte, findet sich hier keiner. Sie liegt mit ihrem weichen Parenchyma bedeutsam in der Mitte an der vordern Seite des Halses vor dem Schildknorpel, der ihr den Namen gab, im lebenden und gesunden Zustand unmerklich. Ballanti vermuthete sinnreich, dafs ihre Bestimmung sich auf die Stimme erstrecke, weil sie bey den Vögeln am untern Kehlkopfe liege, der bey ihnen das Organ der Stimme ist. Diefs aus den feinsten Gefässen bestehende Eingeweide ist von einer nicht genug erkannten Bedeutung und Wichtigkeit *für das psychische Leben* als Centralorgan der Transpiration; daher das oft plötzliche Anschwellen dieser Drüse und die dadurch verursachte Heiserkeit der Stimme, und die beschwerliche Aussprache, welche, wie Wenzel bemerkt, bey der Entstehung des wirklichen Kropfs, oder wenn eine ausge-

dehntere Halsgeschwulst erfolgt, verschwinden; daher die nach allgemeiner Erfahrung vorzüglich grofse Abhängigkeit dieses Organs von Luft und Wasser, und nach unverwerflichen Beobachtungen und Zeugnissen auch vom Einflusse des Mondes; denn es hat das höchste, zunächst an die animalischen Functionen grenzende und beweglichste vegetative Leben. Diese Ansicht erklärt uns auch die von mehrern Naturforschern bestätigte Wahrnehmung Foderés, dafs Kinder, welche mit dem vollkommnen Cretinismus geboren würden, einen Haselnufs grofsen Kropf auf die Welt bringen, und dafs demnach, wo bey neugebornen Kindern in Gebirgsthälern diese Geschwulst der Schilddrüse bemerkt wird, in der Folgezeit die volle Entwickelung des Cretinismus zu besorgen ist.

Jedem nur einigermafsen aufmerksamen Beobachter hat sich überdiefs die Erkenntnifs der Thatsache aufgedrängt, dafs nichts häufiger und gewöhnlicher ist, als das mit einander verbundene Vorkommen von Kropf und Blödsinn in den eigentlich cretinischen Menschen, und dafs in den Alpenthälern mit starken Kröpfen behaftete Eltern oft Cretinen erzeugen. Viele blofs empirische Naturforscher haben sich dadurch verleiten lassen, den Kropf für den Keim des Cretinismus anzusehen, und auch den ersten Grund des Blödsinns in der Geschwulst der Schilddrüse zu suchen. Es ist diefs nun zwar offenbar eine ausschweifende und die Thatsache verkehrende Uebertreibung. Dagegen war es aber naheliegend und leicht einzusehen, dafs es viele Kropfige gibt, die nicht blödsinnig sind, und viele Blödsinnige, welche nicht an Kröpfen leiden; ein Umstand, der wieder Viele verführte, die Erscheinung der *Stimmdrüsengeschwulst* aufser alle Beziehung mit dem Cretinismus zu setzen.

Wir behaupten nun, der Widerspruch zwischen diesen zwey gleich irrigen Ansichten könne eben nur dadurch aufgelöst werden, dafs der endemische Alpenkropf, wo er selbstständig vorkömmt, nur als eine ferne Anlage zum Cretinismus betrachtet werden könne, daher das *quis tumidum guttur miratur in alpibus?* Wo er aber in Verbindung mit andern cretinischen Formen vorkommt, als ein Symptom oder Semeion, als ein Zustand und Ausdruck des Cretinismus angesehen werden müsse. Wir nehmen auch an, dafs das hauptsächliche Bildungsmoment der Schilddrüsengeschwulst, und des in vorherrschender Form vom Kropfigseyn erscheinenden Cretinismus vorzüglich im Wasser zu suchen sey; dafs es aber keine besondern oder spezifischen kropf-

machenden Stoffe gebe, ja dafs der Mangel an gewissen, gasartigen Stoffen sowohl als die Ueberladung des Wassers mit andern, besonders irdischen Theilen Kröpfe erzeugen könne. So fand Forster, dafs das am Südpol aus Eis gewonnene Wasser wegen der im Frieren verlornen fixen Luft den Seefahrern geschwollene Hälse verursachte, eine Wirkungsart, die gewifs manches fade und matte geistlose Sod- und Bachwasser damit gemein hat, wie z. B. um *Bergamo* und *Dresden*, in *Malters*, auch *Luzern*, *Aarau* u. s. f.; eben so zeigen sich auch die Wasser in vielen Gebirgsgegenden, wo sie zwischen Granit, Glimmer u. s. w. fliefsen, in Steinkohlen- und Erzgruben, in Alaunwerken, wie z. B. in *Kärnthen*, in *Pittsburg*, in *Neusol* und *Schwembsal* u. s. f. Dagegen können kalk- und tuffhaltige Wasser je nachdem das Auflösungsmittel beschaffen ist, Kröpfe erzeugen oder vertreiben; und so sind die vielen Behauptungen, ob der eine oder andere Stoff Kröpfe verursache oder nicht, wie die Erfahrungen, dafs diese oder jene Arzeney ein eigentliches Kropfmittel sey, sich nothwendig widersprechend, denn die Schilddrüse ist ein vielseitig bestimmbares Organ, der Kropf aber, als Geschwulst, nur eine Form oder Unform, die von verschiedenen Ursachen herrühren kann. Es gilt hier, wie überhaupt in der Pathologie, jenes bekannte: *mille mali species*, *mille salutis erunt;* ja wir sind sogar überzeugt, dafs es sich fügen kann, dafs, wenn das Wasser eines Brunnens Kröpfe erzeugt, dasselbe die von einem andern Wasser erzeugten Kröpfe heilen kann. Was man überhaupt an der Erfahrung in dieser Sache für eine launige und schalkhafte Führerin habe, mag man daraus entnehmen, dafs gerade die Kröpfe es sind, welche einst die Kronen von Frankreich und England zu Doktorhüten machten, und die Könige zu unsern etwas gefährlichen Collegen, indem sie mit Auflegung ihrer gesalbten Hände das sogenannte Königsübel, den Kropf, heilten, bis die Leute ungläubiger wurden, oder nicht mehr im Stande waren, so weite Reisen über Meer und Land mit so kostbaren Luft- und Wasserkuren zu machen, um sich vom Königsübel zu befreyen.

Als die zweyte Hauptform des Cretinismns haben wir die Leucäthiopie bezeichnet. Es ist auch dieses keine Krankheit, oder ist vielmehr, wie alle cretinischen Formen, mehr als Krankheit. Es ist eine Entartung, und zwar ursprünglich in einer eigenthümlichen Umwandlung des organisirenden Prinzips begründet. Es ist daher irrig, wie Virey und Rudolphi das, was blofs

nach der Farbe bezeichnet Leucäthiopie genannt wird, auch nur als eine Krankheit der Haut zu betrachten und nach der Analogie von Chlorosis, Bleichsucht, daraus eine Leucosis oder Weifssucht zu machen. Es ist diefs nicht weniger irrig, als wie von ältern Naturforschern geschah, die Leucäthiopie für eine eigene Menschenart anzusehen. Dieser Entartungszustand kommt, wie der allgemeine cretinische, unter allen Menschenracen, und, wie leicht erklärbar, gerade am auffallendsten unter den Negern vor; aber gerade defswegen ist es auch eine ganz falsche Vergleichung, welche zur Erklärung dieser Erscheinung mit dem Weifswerden der Thiere im Norden angestellt wird, und der zufolge die sogenannten Weifssüchtigen mit weifsen Mäusen und Kaninchen zusammen zu stehen kommen. Nicht glücklicher ist die von Blumenbach, dem wir übrigens die erste wissenschaftliche Erörterung dieses Gegenstandes verdanken, versuchte Erklärung, der zufolge ein Niederschlag von Kohle in der Haut das Wesen der Krankheit ausmachen soll. Ja selbst die fast allgemein angenommene Meinung, dafs Leucäthiopie in nichts anderm als in einer Veränderung der Farbe der Haut, der Augen und Haare, und in der vom Mangel an Pigment herrührenden Lichtscheu bestehe, ist unzureichend und falsch.

Solche Naturerscheinungen müssen unter einem höhern Gesichtspunkt, mit einem umfassendern Blicke aufgefafst, und sollten niemals losgerissen von ihrem natürlichen Zusammenhang mit andern Naturverhältnissen betrachtet werden. Schon die Namen Albinos, Dondos, Blafards, und Chacrelas, Kakerlaken, womit man die Leucäthiopen auch zu bezeichnen pflegt, zeigen, dafs dieselbe Abart von Menschen in *Spanien* und *Portugal*, in *Frankreich* und *Italien*, in *Holland* und *England* beobachtet worden ist. In *Indien* kommen sie unter dem Namen von Bedas vor, und in *Amerika* sind sie als Dariens bekannt, so wie das Wort Leucäthiopie nach *Afrika* zurückweiset. Sie sind also über den ganzen Erdboden verbreitet, und schon die Alten, wie Aristoteles, Ktesias, Philostrat, Lucian und Plinius kannten sie. Es gibt ganze Völkerschaften, welche sich zu dieser Abartung hinneigen, wie z. B. die *Quimos* in den Bergen auf der Insel *Madagaskar* wohnend; häufig finden sie sich in *Indien* an den Mündungen des *Ganges*, und in *Amerika* auf der Erdenge von *Panama*, in *Afrika* als die sogenannten *Negros blancos*, und in *Europa* in den Gebirgsthälern von *Wallis*, *Savoyen* u. s. w.

Wie man ehemals bey Betrachtung des Unterschieds der sogenannten Menschenracen oberflächlich nur die Hautfarbe in Anschlag brachte, so geschieht es jetzt noch in Bestimmung der Leucäthiopie, indem man noch immer wähnt, es sey hier blofs von einer Entfärbung der Haut, der Augen und Haare die Rede, das Ganze bestehe nur in einer Modification des Malpighischen Netzes, und in einem Mangel des Pigments im Auge, wobey denn die Haare ein anderes Ansehen erhielten, und die Albinos mit ihren röthlichen Pupillen, wie die Schaben (*Blattae*) lichtscheu würden. Darauf schien der krankhafte Zustand beschränkt, und ohne allen nachtheiligen Einflufs auf das sinnlich-geistige Vermögen und auf die körperlichen Kräfte zu seyn. In unsern Tagen hat daher ein Gelehrter in einer Dissertation eine Beschreibung von sich und seiner Schwester für eine Naturgeschichte der Leucäthiopie gegeben, und Rudolphi hat noch unlängst in dem encyklopädischen Wörterbuch geradezu gerügt, dafs man die Weifssucht mit dem Cretinismus zusammenstelle; er behauptet, sie hätten durchaus nichts mit einander gemein. Diefs mag zugegeben werden, so wie man auch zugeben mufs, dafs nicht jeder Kropfige cretinisch sey; allein die sogenannte Weifssucht ist auch weit entfernt, das eigentliche Wesen der Entartung zu seyn, welche dem Leib- und Seelenzustand ächter Kakerlaken zu Grunde liegt. In den Schranken, in welchen dieses Wesen unter dem Namen von Weifssucht, und in seinem zufälligen sporadischen Vorkommen aufgefafst wird, möchten wir es nicht einmal Krankheit nennen, da es höchstens nur ein über das sogenannte impertinente Blondsein hinaus getriebenes Naturspiel ist. Ganz was anders ist aber jener Blafardismus, jenes Bleich-, Welk- und Mattseyn, welches der Taubstummheit entspricht, und dessen eigentliches Wesen wir auf entsprechende und passende Weise als Blind-Lahmheit bezeichnen zu können glauben. Dieses aber hat nicht nur etwas mit dem Cretinismus gemein, sondern ist der Cretinismus selbst und leibhaftig, nur in einer besondern eigenthümlichen Form, die ihm durch die besondere Reihe der Organe ertheilt wird, welche er ergreift.

Das Licht ist dem Menschen eingeboren, denn ihm ist von Gott eine lebende Seele ins Angesicht gehaucht worden, und ihm wohnt das fleischgewordene Wort inne. Das Licht aber im Menschen ist nicht blofs Sehkraft und Haut- und Haarfarbe, sondern auch der Quell von dem turgor und vigor

vitalis; all das Erregende und Beengende im Organismus hängt mit dem Lebenslicht zusammen. Der Blafardismus ist daher nur der Ausdruck auf der Oberfläche des Körpers, in Aug', Haut und Haar von einer innern, wesentlichen Veränderung des ganzen Menschen in organischer Richtung der psychischen Thätigkeit.

Der Charakter dieser Form des Cretinismus darf demnach nicht in einzelnen äufserlichen Nuancen, sondern mufs in seiner höchsten innersten Erscheinung oder in der Idee aufgefafst werden. Wir entwerfen daher von der zweyten Art des Cretinismus, oder der räumlichen Entartungsform der menschlichen Natur folgendes Bild:

Es gibt unter allen Menschenarten Individuen, welche ihre Naturfarbe in Aug', Haut und Haar verlieren, oder nicht mit zur Welt bringen; diese Individuen sind sämmtlich von schwächlicher Constitution und ohnmächtiger Lebenskraft. Das innerste Leben selbst ist schwach und ohnmächtig, und zwar im Geiste, wie im Körper; darum offenbaren sie dieses auf ihrer ganzen Oberfläche und ertragen bedeutsam die Einwirkung des Sonnenlichtes nicht. In der Haut fehlt das Schleimgewebe, wie im Auge das Pigment. Darum ist die Haut welk, schlaff und leichenfarb. Der Augenstern erscheint bald violett, bald heller geröthet, die Pupille ist immer hell, bildet keinen Gegensatz zum Lichte; darum erträgt das Auge das Licht nicht, und der Augapfel zittert in unsteter Bewegung hin und her, um sich vor den ihm feindlichen Pfeilen Apollo's zu verstecken. Der helle Tag blendet sie, darum hat man sie auch Blendlinge genannt; sie sehen eigentlich gar nicht oder schlecht, wenn das äufsere oder innere Licht herrschen soll; also weder bey Tag noch bey Nacht, sondern nur in den zwey Tag und Nacht scheidenden Dämmerungen, *entre chien et loup* des Morgens und Abends, wie die das Licht hassenden moralischen Kakerlaken, deren man noch welche in Freyburg und Sitten, in Luzern und Chur findet. Wer das Licht nicht erträgt, hat auch keines in sich. Wie das Auge, so der Geist. Imbecillitaet in dem einen, wie in dem andern; die Farbe nur das Zeichen davon.

Im ganzen Wesen herrscht nur ein Charakter; wie das Fleisch welk und blafs, so das Gemüth feig und schlaff. Die eigentlichen Kakerlaken haben daher auch weniger physische Kraft und Stärke als andere Menschen, keinen festen Körperbau und keine grofse Lebensdauer, so wenig als intellectuelle Gaben

und moralische Thätigkeit. Wir halten daher den Blafardismus für eine bestimmte Art des cretinischen Uebels, welches, bis zur eigentlichen Blindlahmheit entwickelt, im Menschen auch den göttlichen Lebensgeist auslöscht.

Auch bey dieser Form, welche, wie die vorige, in den höhern Arten und Graden eine angeborne, in den niedern aber eine von aufsen hervorgerufene zu seyn pflegt, mufs nächst der innern mehr oder weniger entwickelten Anlage ein äufseres entsprechendes Moment den Entstehungsgrund dazu abgeben, und dieses liegt auf indirekte oder direkte Weise in übermächtiger Einwirkung oder in dem Mangel von Licht, Elektricität und freyer atmosphärischer Luft, oder in Luftverdichtung und Ueberladung mit irdischen Stoffen. Daher sind mehr oder weniger einerseits alle Geblendeten und Ueberreizten, so wie anderseits alle Klüft- und Höllenbewohner (*Troglodites vel homines nocturni*) lichtscheu, ungelenksam und leucophlegmatisch, auch leiden sie oft an Flechten und andern Arten von Ausschlägen der kranken Haut; daher ziehen ferner alle Bergleute in ihren Gruben und Schachten sich eine Art von leucäthiophischen Cretinismus zu, und erliegen gewöhnlich in einem siechen Leben und frühen Tod den unterirdischen Mächten.

Die dritte Hauptform des Cretinismus ist *Taubstummheit.* Sie bildet den Gegensatz zu der vorgehenden, als Blindlahmheit bezeichneten, doch so, dafs wie diese sich an die körperliche Richtung, an die des Kropfigseyns, anschliefst, jene mehr der geistigen, welche als Blödsinnigkeit erscheint, sich zuneigt. Der Oberfläche und dem Auge steht das Ohr und die Innenwelt im Menschen entgegen. Die Kinder, welche als Cretinen geboren werden, zeichnen sich aus durch eine Art Uebelhörigkeit und eine dicke Zunge, die aus dem Munde heraushängt, daher sie denn schon defswegen nicht wohl unterrichtet werden können, und stumm und dumm bleiben müssen. Die Taubstummheit kommt aber auch, wie die Schilddrüsengeschwulst, selbstständig vor. Schwerhörigkeit und fehlerhafte Aussprache sind in den zum Cretinismus hinneigenden Gebirgsthälern, oft auch schon in den ihnen sich annähernden Gegenden häufige, gewöhnliche Uebel; sie herrschen in den Cretinenthälern und auch aufser denselben an Orten, welche mit ihnen in klimatischer und physischer Verwandtschaft stehen, endemisch.

Felix Plater erklärt in seiner *Observatio surdae et mutae puellae ab infantia* den Zusammenhang von Taubheit und Stummheit auf folgende Weise:

„Filia septem annorum nec audire nec loqui, vocem tamen edere potuit et articulatam proferre frustra conata est. E quibus manifestum est, in nervis extra organa horum sensuum adhuc consistentibus, conjugationibus nimirum cerebri, tertia ad linguam et quarta ad auditum desinentibus causam totius mali consistere, praesertim vero in illo ramo nervi, qui communis est hisce conjugationibus ab auditorio nervo ad linguae nervos propagato. Cum lingua, quae ad motum et ad sensum gustus et tactus plurimis nervis opus habuit, si in uno illius ramo tantum vitium haereat, motum sufficienter, qui in syllabis efferendis requiritur, efficere non possit quamvis lingua moveatur et sensum non amittat. Ob hanc causam fit; ut propter communem hunc ramum nervi auditui et loquelae, si hic laedatur, surdi et mutui fiant, sicuti plerosque surdos natos etiam mutos esse videmus." Er fügt am Ende bey: Experientia comperi, si fistulam illa dentibus mordeat, dum fistula inflatur, et audiat sonum, vel manubrium, aut collum testudinis dum pulsatur, bonum esse signum sin minus malum.

Diese letzte Probe, ob der Gehörsinn in seinem Innersten abgestorben sey, oder nicht? welche auch mit einem auf den Resonanzboden eines Claviers gestützten Stabe gemacht werden kann, scheidet eine ganze Reihe fälschlich sogenannter Taubstummer, die so wenig als Staarblinde zur cretinischen Sippschaft gehören, von der hier zu erörternden Form des Cretinismus aus. Selbst grofse Kenner und Bebauer dieses Gebiets der Pathologie sind darüber in die Irre gerathen. So sagt z. B. Itard in dem Artikel *Sourd-muet* im *Dictionnaire des Sciences médicales:* „La liaison nécessaire de la surdité avec la mutité a échappé à la sagacité d'Hippocrate et au génie d'Aristote: un bénédictin espagnol l'a remarqué le premier, et, comme aujourd'hui les idées des gens du monde les plus éclairés ne sont pas conforme à ce que le plus simple raisonnement nous indique. Dire que *les sourd-muets ne parlent pas, par la raison qu'ils sont sourds*, est pourtant une conséquence si naturelle de leur état que toute discussion devient superflue: autant vaudroit-il demander, que les aveugles-nés ne peuvent pas cultiver la peinture."

Offenbar ist hier erstens das Angeborenseyn, welches über die Natur des Uebels nichts entscheidet, zu hoch angeschlagen. So wie Staarblindheit und mit allgemeinen Veränderungen der Organisation verknüpfte leucäthiopische Entartung des Gesichtssinns, kann auch eine gewöhnliche einfache

Taubheit eben sowohl als die cretinische Taubstummheit angeboren seyn; zweytens wird ganz unrichtig vorausgesetzt, dafs alles angeborne Leiden sich nur auf den Gehörsinn beziehe, und daher die Stummheit, das Nichtsprechenkönnen einzig und allein von der Taubheit, dem Unvermögen zu hören, hergeleitet; als ob nicht eben so auch in den Sprachorganen selbst ein ursprüngliches Gebrechen gesetzt seyn könnte!

Und doch ist es so. In der cretinischen Taubstummheit fehlt gewöhnlich das Gehör gar nicht gänzlich, wie in der sogenannten, aber uneigentlichen Taubstummheit. Eben so ist in der Leucäthiopie oder cretinischen Blindlahmheit der Gesichtssinn auch nicht völlig aufgehoben, wie in der angebornen Blindheit, mit deren Beseitigung dem, der daran gelitten hat, die Möglichkeit zu aller vom Sehen abhängenden Bildung gegeben wird; wie dem sogenannten Taubstummen, der nach der Voraussetzung nur nicht soll reden können, weil er nicht hört, mit dem kultivirten Gehör auch die Sprachfähigkeit wird. Wie hingegen bey dem cretinischen Blindlahmen ein zweytes Hindernifs in den Bewegungsorganen liegt, so zeigt sich bey dem cretinischen Taubstummen noch ein eigenthümliches Uebel in den Sprachwerkzeugen.

Die cretinische Taubstummheit begreift immer einen ursprünglichen Mangel an Stimmvermögen und Sprachfähigkeit in sich. Die Sprachorgane zeigen schon sichtbar nicht geringere Abweichung vom normalen Zustand, als das Haut- und Drüsensytem, Muskel- und Knochensystem, als die Seh- und Hörorgane. In dem durch die zurückweichende Stirn verkürzten und durch die hervortretenden Jochbogen gebreiteten Gesichte, unter der kurzen, breiten, an der Wurzel eingedrückten und an der Spitze stumpfen Nase, mit auseinander stehenden Löchern, zeigt sich beym Cretin ein weiter, gewöhnlich offenstehender Mund mit unausgebildetem Kinn, herabhängender untern Kinnlade und ausfliefsendem Geifer. Die Lippen sind wulstig und bläulicht; der Gaumensegel grofs und wie wässerig geschwollen; die Zunge dick und plump, fleischigt und schwer beweglich, fällt bey Kindern meistens vor, und hat den Schein, als ob sie herausgestreckt würde, was defswegen Viele veranlafst hat, diefs für ein Zeichen des angebornen Cretinismus zu halten. Bey dieser Beschaffenheit der Sprachorgane, welche gewöhnlich mit Schilddrüsengeschwulsten in Verbindung steht, zeigt sich begreiflicher Weise eine geringe und fehlerhafte Sprachfähigkeit, und nach Mafsgabe wie diese orga-

nische Beschaffenheit mehr oder weniger den übrigen Einwohnern gemein ist, auch eine fast allgemeine, durch die Cretinenthäler verbreitete, Unvollkommenheit der Stimme ohne Modulation und Euphonie, noch mehr aber eine völliger Articulations-Losigkeit sich zuneigende Schwerfälligkeit im Sprechen. Es ist daher auch diese Verwüstung von Stimme und Sprache ganz verschieden, wie jene Beschränktheit in beyden, welche sich bey Schwerhörigen zeigt, die entweder zu laut oder zu leise, in zu hohen oder zu niedern Tönen redend, sich selbst nicht hörend, sich auch mit ihren Umgebungen nicht in Einklang setzen können, und defshalb blofs den Ausdruck der Abgeschiedenheit und Ungeübtheit haben.

Der Grund der cretinischen Taubstummheit liegt also viel tiefer und ist weit zusammen gesetzter als die Ursache der gewöhnlich sogenannten Taubstummheit, oder der Stummheit, welche nur Folge der Taubheit ist, und die bey Unverletztheit der übrigen Sinne und der Sprachorgane besteht. In der cretinischen Taubstummheit ist die Stummheit so ursprünglich wie die Taubheit, so dafs nicht eines vom andern abgeleitet werden kann, sondern beydes von einem gemeinsamen Grunde herrühren mufs, der auch nicht blofse Krankheit oder Aufhebung dieses oder jenes einzelnen Sinnes ist. Daher, behaupten wir, müssen alle eigentlichen Taubstummen wie die vorhin geschilderten Leucäthiopien für eine Spielart von Cretinen gehalten werden. Von der Art gibt es aber sehr verschiedene Grade, und wir sehen leider auch aufser den cretinischen Revieren einen grofsen Theil unserer Städte und Dörfer mit den sogenannten Lümmeln und Lallen heimgesucht. Es sind diefs Ausstrahlungen von der dritten Form des Cretinismus, die, wie sich die zweyte am Ende in die Leucäthiopie mit schreyend weifsen oder grell rothen Haaren und unfester Haltung in Gang und Gebehrde verliert, so in Schwerhörigkeit, Stottern und Stammeln mit einem gewissen trägen und unterbrochnen Flufs von Gedanken und Worten sich auflöst.

Auch diese Form des Cretinismus, welche nächst der ersten in der Schweiz wohl am meisten endemisch verbreitet ist, mufs nothwendig ihr entsprechendes Aeufseres in Clima, Temperatur, Witterung und Gegend begründetes Causalmoment haben, und wir glauben bey dem Verhältnifs, in welchem Luft zu Stimme und Gehör steht, dieses ganz vorzüglich in der Atmosphäre suchen zu müssen. Bey weitem von den meisten Beobachtern und Forschern sind

Feuchtigkeit und Wärme, nebst einem stockenden Dunstkreise für die Ursache des endemisch herrschenden Cretinismus überhaupt ausgegeben worden, und wir glauben nach Beobachtungen und Vergleichungen, die wir angestellt haben, dafs diese Art Einflüsse von atmosphärischen Sümpfen mit stationärer Gewitterluft, ganz vorzüglich die entfernte Ursache der dritten Form des Cretinismus, der cretinischen Taubstummheit ausmache, die, wie wir gesehen haben, weder eine eigentliche Taubheit noch eine vollkommne Stummheit, sondern vielmehr eine organisch-dynamische Ausartung der Organe und Funktionen des Gehörs und der Sprache sind. Doch Gehör und Sprache hangen zu nahe mit dem sinnlichen und geistigen Innern des Menschen zusammen, als dafs wir nicht die weitere Untersuchung dieses Gegenstandes mit der Betrachtung der vierten und höchsten Form des Cretinismus verbinden sollten.

Die vierte Form der cretinischen Entartung der menschlichen Natur, ist Blödsinn oder Idiotismus. Aber auch schon im Namen einer Verwechslung mit dem, was man gewöhnlich Blödsinn oder Idiotismus nennt, und was eine anders begründete Geistesschwäche bezeichnet, vorzubeugen, wollen wir diese Form Amentie nennen, da Amentie gerade den hier zu bezeichnenden Zustand, eigentliche Gemüthlosigkeit, Mangel an Geist und Herz ausdrückt. Auch in dieser Hinsicht ist das Wesen des zu seiner höchsten Höhe ausgebildeten Cretinismus noch allgemein verkannt worden.

Idiotism oder Blödsinn, wie man ihn gewöhnlich der Manie oder dem Wahnsinn gegenüber zu stellen pflegt, ist nur das Erlöschen aller geistigen Thätigkeit bis auf ihre Anlage, ist gleichsam das Minimum auf welches die Kraft des Geistes durch Nichtentwickelung oder durch Verlust ihrer Wirksamkeit zurüchgebracht worden ist, ist Mangel an Vermögen und Fähigkeit zu aller geistigen Entwickelung und Bildung. Angeborner Blödsinn und Cretinismus sind daher als gleichbedeutend angenommen, oder vielmehr Cretinismus für nichts anders als angebornen Blödsinn gehalten worden, und diefs zwar selbst von Reil und Pinel, und so viel ich weifs, von all den ausgezeichnetsten Schriftstellern über Seelen- und Geisteskrankheiten. Allein so wenig als etwa angeborne Taubstummheit Cretinismus ist, so wenig ist angeborner Blödsinn oder Idiotismus dafür zu halten. Cretinismus ist keine blofse Geisteskrankheit einerseits, und anderseits ist es sehr irrig, Blödsinn als das ausschliefsliche Symptom oder als den Hauptcharakter des Cretinismus

zu betrachten. Ein gewisser Grad und eine eigene Art von Idiotismus ist zwar immer mit Cretinismus verbunden; aber weit entfernt, dafs Idiotismus in diesem Fall etwas Selbständiges oder gar in den übrigen Erscheinungen des Cretinismus Begründetes seyn kann, ist Blödsinn beym Cretinismus selbst nur ein Symptom oder eine Form, die aus einer tiefern, ihm zu Grund liegenden Entartung der körperlichen, wie der geistigen Natur, oder vielmehr aus ursprünglicher Verderbnifs ihrer gemeinsamen Wurzel hervorgeht.

Wenn uns der lebenvolle, gesunde Naturstand die innige freudigentwickelnde Wechselwirkung von den zwey dunkeln Potenzen in einem Körper, die man bald Seel und Leib, bald Geist und Materie nennt, kennen lehrt, und zur Erklärung davon Systeme des gegenseitigen Einklangs oder Einflusses aufgestellt worden sind, so zeigt uns auch dieser mehr als krankhafte auf wechselweise Verderbnifs gerichtete Zustand des Cretinismus wieder einen Zusammenhang und eine Uebereinkunft von Richtung und Streben der in sich entzweyten Doppelkraft des Menschen, wodurch die natürliche Einheit zwischen Geist und Körper wieder auf eine andere Weise hergestellt und der eine ein so elendes Geschöpf, wie der andere, oder cretinisch wird.

Die Sinnlichkeit oder die Sinnensphäre ist, wie wir in unserer Metaphysik dargethan haben, die natürliche Mitte von Körper und Geist in diesem irdischen Daseyn, und wie wir in der zweyten und dritten Form des Cretinismus nachgewiesen haben, geht in jener die cretinische Verderbnifs mehr nach aufsen, und nimmt ihre Richtung auf die körperlichen Verhältnisse; in dieser hingegen richtet sie sich nach innen und bezieht sich auf die geistigen Entwickelungen. Auch die Psyche unterliegt also der cretinischen Entartung.

In Auge und Ohr ist schon so viel Seele, als Leib; denn das Auge führt den Geist im Lichte zur Körperwelt, das Ohr aber versetzt die Aufsenwelt durch das Wort in den Geist. Wenn daher das Auge das Licht flieht und das Ohr das Wort nicht vernimmt, kann auch innerlich kein Geist und kein Herz sich entwickeln, und das ganze Wesen und Leben im Menschen ist und bleibt ohne Gemüth. Die höchste Entwickelungsblüthe des Cretinismus ist eine blinde und taube Frucht, Amentie, ein Mensch ohne Gemüth! Ohne Gemüth seyn, ist aber noch unendlich weniger, als ohne Verstand und Wille, ohne Gefühl und Antrieb, also ohne Vernunft und Weisheit seyn; denn aus dem, was wir Gemüth nennen, aus dieser göttlichen Natur im Menschen stammt diefs Alles.

So wie demnach die cretinische Entartung tief im Physischen beginnt, rankt sie sich gleichsam durch die zwey Systeme der Sinnlichkeit, die wir schon in unsern Versuchen der organischen Physik als Gegensätze dargestellt haben, fort bis ins höchste Psychische. Wie die cretinische Blindlahmheit sich mehr an das Körperliche schliefst, steigt die cretinische Ttaubstummheit mehr in's Geistige empor, und wie dort Wasser und Licht, so scheint hier Luft und Wärme das Causalmoment der Verderbnifs zu seyn. Eins läfst sich zwar vom andern nicht ganz trennen, und nur die Vereinigung aller vier Elemente in der Atmosphäre scheint das Begründende und Bedingende des Cretinismus in seiner höchsten und vollsten Ausbildung bis zur Amentie zu seyn; dazu scheint aber noch eine ganz besondere eigenthümliche Entwickelung all der Causalmomente der verschiedenen cretinischen Hauptformen erfordert zu werden, gleichsam eine Vergeistigung der unter allgemeinen und gewöhnlichen Naturverhältnissen nur in materieller Form auf uns einwirkenden Elemente, wodurch sie die Subtilität und Intensität erreichen, die in unmittelbare Berührung mit den organisirenden Kräften und höchsten dynamischen Functionen in uns treten, und daher besonders in der Zeit der Entstehung und der ersten Bildung solch' aufserordentliche Veränderungen des ganzen Wesens und Lebens hervorbringen kann.

Die engen und tiefen Alpenthäler mit all ihren charakteristischen Eigenthümlichkeiten, wovon Ackerman in seiner Schrift „über die Cretinen, eine besondere Menschenabart in den Alpen" eine treffliche allgemeine Schilderung voranstellt, sind die Hauptwerkstätten dieser *Vergeistigung des Materiellen* und der Entbindung der *imponderablen*, *gasartigen* und *ätherischen Stoffe* aus dem Dunstkreise, wodurch die allgemeinen und gewöhnlichen Lebensreize gleichsam vergiftet, so wie unter andern dicht daneben liegende Einflüssen der Gebirgswelt gleichsam zu belebender Heilsamkeit und analeptischer Kraft gesteigert und empor geläutert werden. Die bisherige Physiologie noch immer zu atomistisch und grob materiell, hat freylich noch keinen Sinn für diese unsinnlich wirkenden Naturkräfte und keine Ahnung von diesen in allen Stoffen schlummernden Geistern, die der nur mit der Wage und dem Mafsstab, mit dem Tiegel und Scalpell befreundete Verstand in die Regionen der Poesie verwiesen oder ins Fantasiereich verbannt hatte. Diese Physiologie wufste daher, so wie sie über das Sinnfällige und Handgreifliche hinaus war,

nichts mehr zu erklären und lief, wie das Thier auf dürrer Heide, in die Runde. Versuchen wir es doch einmal, statt die Wirklichkeit unserer gemachten Schullehre, vielmehr die sogenannte Physiologie einmal der lebendigen Natur anzubilden.

Das innerste Leben des Menschen und zwar um so mehr, je näher er seinem Ursprung ist, beruht auf einer geheimen Wechselwirkung mit einer in der körperlichen verborgenen geistigen Aufsenwelt, die nur zuweilen und alsdann mit auffallenden und der materialistischen Ansicht unerklärbaren Erscheinungen aus ihrer Hülle hervortritt. Unbefangne Naturbeobachter haben diefs auch schon längst geahnet, nur nicht zur Theorie ausgebildet. Eine Spur der Art findet sich bey unserm Zimmermann; er sagt: „Der Sonnenstich ist in der *Schweiz* auf dem Lande nichts ungewöhnliches. Ich habe Landleute gesehen, die auf ihrem Acker plötzlich eingesunken und gestorben sind, andere, die von dieser hitzigen Krankheit genesen, nachdem sie das Bett verlassen, und von neuem der Hitze sich ausgesetzt in wenig Stunden starben. Auch sehr heftige Tobsuchten sah ich auf diese Weise entsehen. Im untern *Wallis* müssen die Einwohner ihre Kinder im Sommer auf die hohen Berge versenden, damit sie nicht in den zwischen hohen Felsenwänden liegenden Thälern wahnsinnig werden. Vermuthlich gibt es nur aus dieser Ursache in dem von Rousseau so ungemein gelobten *Wallis* so viele Thoren, dafs deren Zahl in den Ebenen zwischen den Bergen unglaublich ist." Um solche climatisch-tellurische Einflüsse endlich in einer höhern Betrachtungsweise würdigen zu lernen nehme man hinzu, was Akerman in einer Note von der sonderbaren Wirkung der von Schnee- und Gletscherfeldern zurückprallenden Sonnenhitze, was Saussure von ähnlichen Lagen auf seinen Alpenreisen, was Humboldt und viele Andere von sonderbaren Einwirkungen atmosphärischer Potenzen unter gegebenen Localverhältnissen erzählen; man vergleiche die noch von Niemandem erörterte höchst merkwürdige Wirkung des südlichen Alpenwindes, den wir Föhn nennen, und erforsche die hieher gehörige ihrem Wesen nach noch immer dunkle Seekrankheit, die aus Sumpfluft entspringenden Wechselfieber u. s. f. Doch es mufs uns genügen, zu unserm Zwecke diese Idee angedeutet zu haben; wir kehren zu der uns näher liegenden Aufgabe zurück.

Kant hat in seiner Anthropologie die Intelligenz der Taubstummen, die

er nur für ein Analogon der Vernunft erklärte, Itard in seinem *Traité des maladies de l'oreille et de l'audition*, die Moralität derselben tief herabgewürdigt, indem er lehrte: *l'homme n'est aimant, que parce qu'il est éclairé et civilisé;* andere Philosophen und Humanisten haben eben so, mit gleicher Befangenheit und Härte, die Blindgebornen beurtheilt, indem sie, wie kurzsichtige und engherzige Theologen, wähnten, alles Licht und Heil könne nur von Aufsen in den Menschen kommen, und nicht erkannten, dafs nichts in ihn hinein kommen kann, was nicht in ihm liegt und schon auf halbem Wege entgegen gekommen ist.

Darum, sagen wir, sind einzig und allein die Cretinen die wahrhaft elenden Geschöpfe und einzig Unglücklichen. Ihr Geist ist wie ihr Körper, kann sich nicht selbst helfen, und darum hilft ihm auch Niemand, weil kein Zugang noch hat erfunden werden können, auf welchem die Heilkraft der Natur hätte hervorgerufen werden können, und kein Sinn, wodurch die andern etwas ersetzt werden möchte, weil die Sinnlichkeit selbst, des Körpers Blüthe und des Geistes Wurzel, in ihrem organischen Grunde untergraben ist. Keine jener grofsartigen Methoden, wodurch, was nicht geheilt werden kann, ersetzt wird, keine jener Methoden, wodurch De l'Epée und Hauy Blindheit und Taubheit bezwangen, und wie Schöpfer Menschen aus dem Todtenreich der Finsternifs und Dumpfheit ins Licht und an Tag der Cultur riefen, mit den hehren Künsten, welche jetzt Ulrich und Näf unter uns üben, keine jener Methoden weifs hier Rath und Hülfe. Die Priester aller Stände, die mitleidigen Samariten der medicinischen, wie die hochstrebenden Leviten der theologischen Facultät, eben so die Pädagogen und Diplomaten, und namentlich die Landpfleger unserer zwey und zwanzig Gauen von A bis Z gehen an ihnen vorüber, weil sie des Anblicks gewöhnt und des Mitleids verwöhnt sind. Glücklich und selig möchte ich hier preisen jene in fremde Kriegsdienste verkauften Seelen und jene im Elend herumziehenden heimathlosen Körper; glücklich und selig, im Vergleich zu den Unglücklichen und Armseligen, die, weil sie Niemandem dienen können, und wie von allen Menschen auch von sich selbst verlassen sind; auf die sogar weder unsere Industrie, die sonst, wenn auch nicht aus Zähnen doch mit Zähnen Menschen aus der Erde hervorruft, und unser Pietismus, der seine überzähligen Schätze zu zweydeutigen Bekehrungen wildfremder Horden spendet, kein Auge wirft, und weder Speculation noch Liebeswerke hat.

An uns, verehrte Versammlung Schweizerischer Naturforscher und Aerzte, scheint also der von so vielen Seiten abgelehnte Ruf ergangen zu seyn, Rath und Hülfe zu schaffen den elenden Geschöpfen, deren Zahl in unserm Vaterlande Legion ist; und sollten wir diefs nicht vermögen, doch Mittel und Wege zu finden, die Quelle des Unheils zu verstopfen oder zu verhüten. Nicht mit Verzweiflung, mit Begeisterung mufs man beginnen. Auf diese Weise sind bereits in unserm Vaterlande schon stockende Sümpfe ausgetrocknet und verdorbne Verfassungen verbessert worden. Aber die von Mitgefühl und Theilnahme geleitete Naturwissenschaft mufs hier den ersten Schritt thun. Die Aufgabe ist grofs und herrlich, und wenn nur etwas davon gelöst wird, mufs in jedem Fall der Erfolg lohnend seyn. In dem Sitz des Uebels kann und mufs das Heil erkannt werden. Die Schweiz ist das eigentliche Land der Naturgeschichte; ihre Gebirgswelt ist eine ganze Erde; begreift alle Zonen und Climate, alle Tiefen unter den Bergen, alle Höhen über dem Meere, alle Jahrszeiten und Regionen, alle Zustände der Atmosphäre und Temperatur, alle Arten von Wasser und Erden, eine unendliche Fülle von Pflanzen und Thieren, und endlich den Menschen in einer Vielgestaltigkeit wie ihn die Erde anderswo auf einer so gedrängten Strecke wohl kaum wieder findet. Nur darum scheint unserm Vaterland auch der Cretinismus mit seinem ganzen Gefolge von so aufserordentlichen Metamorphosen unsers Geschlechts verschieden zu seyn.

Es ist nur eine und dieselbe menschliche Natur, welche hier umgewandelt wird, und nur eine und dieselbe Aufsenwelt mit ihren verschiedenen Elementen und Einflüssen, welche auf sie einwirkt, und je nach Mafsgabe der gegenseitigen und wechselweisen Verhältnisse eben so wohl *Veredlung* als *Entartung* veranlassen kann. Die Möglichkeit des Einen liegt nur neben der Möglichkeit des andern. Haller bemerkte daher wahr und treffend, „dafs in denselben Gegenden, wo der Cretinismus einheimisch ist, auch die stärksten, lebendigsten, gesundesten und anlagvollsten Menschen angetroffen werden." Gewifs ist, dafs wenn nur in tiefen Thälern und Niederungen, wo die Erde feucht, das Wasser schlecht, die Luft dumpf und schwül, stockend, oder nur von Süd- und Westwinden einförmig bewegt, und viel von Nebeln durchzogen wird, cretinische Uebel herrschen; dagegen nirgends an Orten, welche 2400 Fufs über der Meeresfläche und unter offenem Himmel dem Sonnen-

strahl zugänglich liegen, oder auch in Ebenen oder Thälern, die nicht zu tief und eng sind, deren Atmosphäre von Nord- und Ostwinden bewegt wird, mit frey über der Erde stehenden, nicht von Waldungen, Bäumen, Felsen u. s. f. zu dicht umschlossenen Wohnungen, und guten Trinkbrunnen kein endemischer Cretinismus vorkommen wird. Defswegen hat er sich auch im *Wallis*, vermöge theils zufällig eingetretener, theils absichtlich veränderter Localverhältnisse und unter Mitwirkung günstigerer moralischer und physischer Ursachen, wie bessere Lebensweise und Erziehung, bedeutend vermindert, und ist an einigen Orten, wo er ehedem auch endemisch herrschte, wie zu *Lehrbach am Harze*, gänzlich verschwunden. Auch ist durch Erfahrung bewiesen, dafs selbst von cretinischen Eltern, an Geist und Körper vollkommen gesunde Kinder gezeugt und geboren worden sind, so wie, dafs Kinder mit bestimmten und deutlichen Anlagen zum Cretinismus, mittelst Versetzung in höhere freye Gebirgsgegenden geheilt, und an geringern Graden leidende, durch zweckmäfsige ärztliche Behandlung, durch schickliche Erziehung und Bethätigung zu menschlichem Leben und Wirken gebildet worden sind. Es ist also auch darin mehr, als man gewöhnlich glaubt, in des Menschen Hand und Macht gegeben. Gewifs ist es Sünde und Schande, dafs in der Schweiz, wo die Sonnenhöhen der weltbeherrschenden Gebirge sich als wahre Geburtsstätten der Kraft und Gesundheit, als Veredelungsplätze unseres Geschlechts und als wahrhaft wunderthätige Heil- und Gnadenorte für Kranke und Schwache, besonders für aller Art Thalsieche erweisen, noch immer der Cretinismus in vielen Gegenden endemisch herrscht, und mit unserer übertriebenen Fabrikkultur zum Behuf einer Uebervölkerung mit elendem Volke wetteifert. Wo aber der Mensch wirken und helfen will, mufs er erst das Uebel ergründet und erkannt haben, und dieses ist bey grofsen Naturverhältnissen auch nur mittelst Vereinigung vieler Kräfte möglich.

Defswegen, verehrte Versammlung vaterländischer Naturforscher und Aerzte, habe ich es gewagt, diesen Gegenstand vor Ihnen zur Sprache zu bringen. Was ich hier vor Ihnen erörterte, kann Sie, ich fühle es nur allzu sehr, nicht gänzlich befriedigt haben. Ich wollte aber auch die Sache hier weniger abhandeln, als Sie vielmehr zu ihrer Untersuchung anregen. Das Studium des Cretinismus, dieser über so viele Theile der Schweiz und der Erde endemisch und sporadisch über alle Begriffe verbreiteten Entartung des

Menschengeschlechts fordert eine weit höhere und umfassendere Umsicht, als ihm bis jetzt zu Theil geworden ist. Von erster und höchster Wichtigkeit wäre die Ausmittelung der äufsern und entferntern Ursachen, welche die cretinische Entartung im Ganzen und in ihren besondern Formen, Arten und Graden bedingen. Diese nun aber in ihren naturgetreuen Erscheinungen, so wie die ihnen entsprechenden Gelegenheitsursachen kennen zu lernen, wäre meines Erachtens das Nothwendigste und Zweckmäfsigste *die Aufnahme einer allgemeinen topographischen Carte oder statistischen Uebersicht des Cretinismus* und der cretinischen Menschenentartung in unserm gesammten Vaterlande. Da die allgemeine Gesellschaft Schweizerischer Naturforscher in allen Theilen der Schweiz mit besondern Gesellschaften und einzelnen Mitgliedern in Beziehung steht, so würde ihr diefs Unternehmen, ohne allzu viel Mühe und grofse Kosten, möglich werden, wenn eine hochverehrte Versammlung diesem Gedanken ihren Beyfall schenken und ihn der Ausführung würdig finden würde.

Auf diesen Fall hin, möchte ich mir noch erlauben vorzuschlagen, dafs eine möglichst kurze und bestimmte, auf den Zweck gerichtete Reihe von Fragen entworfen, dann nach Gutfinden zur Beantwortung versandt, und das Ergebnifs der Beantwortung zu einer der künftigen Versammlung mitzutheilenden Uebersicht zusammen getragen werden möchte. Es darf mit Grund erwartet werden, dafs sowohl die Naturwissenschaft, als die leidende Menschheit sich glücklicher Ergebnisse von solch einem Unternehmen zu erfreuen haben, und manches Mitglied unserer Gesellschaft erwünschten Anlafs zu wissenschaftlichen Forschungen und gemeinnützigen Leistungen erhalten werde. Und wer wird wohl anstehen unter allen Aufgaben, die der Philosoph und Menschenfreund, in welchem Stand und Gewand er immer wandle, haben kann, diejenigen als die höchsten und dringendsten oben anzustellen, welche darauf gehen, einen Theil der Nation vor dem Verlust der lebendigen Seele zu verwahren, und für die Menschheit und ihre Cultur wieder zu gewinnen.

VI.

Essai sur la constitution géognostique du St.-Gothard. Par Mr. Ch. Lardy, *directeur-général des Forêts du canton de Vaud.*

INTRODUCTION.

On donne le nom de St.-Gothard au groupe de montagnes d'où découlent deux des plus grands fleuves de l'Europe, le Rhin et le Rhône, et les deux rivières les plus considérables de la Suisse, le Tessin et la Reuss.

On désigne aussi sous ce nom un des passages les plus anciennement connus et le plus fréquenté des Alpes.

Cependant ce nom n'est affecté à aucune des hautes cimes qui dominent ce passage, c'est plutôt le nom du col qui en est le point le plus élevé; c'était aussi celui de l'Hospice qui s'y trouvait avant la guerre de la Révolution.

L'opinion la plus accréditée et la plus vraisemblable, est celle qui porte que le nom de St.-Gothard a d'abord été donné à une chapelle dédiée à ce Saint et située au-dessus du passage.

La contrée que je me propose de décrire dans ce Mémoire, est comprise entre les limites ci-après:

Au Nord, le Pont du Diable et la chaîne de montagnes qui s'étend depuis le Crispalt jusqu'au Gallenstock;

Au Midi, la chaîne qui s'étend depuis le Gries jusqu'au Platifer ou mont Piotina, près de Dazio grande;

A l'Occident, la vallée de l'Égine, le Grimsel et la Fourche;

A l'Orient, Dissentis, la vallée de Medels, celle de Piora et la chaîne du Luckmanier dont le Scopi paraît être la cime la plus élevée.

C'est à proprement parler aux montagnes comprises dans ces limites que les naturalistes qui, depuis un certain nombre d'années, se sont occupés du Gothard, ont appliqué ce nom, et ce sont aussi ces montagnes qui ont fait plus particulièrement l'objet de nos recherches. Je ne prétends cependant pas m'astreindre uniquement à ces limites, et je serai probablement entraîné pour l'intelligence du sujet que je me propose de traiter, à les franchir quelques fois.

On peut considérer le St.-Gothard comme un plateau élevé, hérissé de hautes montagnes formant plusieurs chaînes parallèles, lesquelles sont à leur tour coupées par des ravins profonds et séparées, par des vallées plus ou moins larges. Ce n'est pas une des circonstances les moins remarquables qu'il présente à l'observateur, que d'être le point de départ de deux fleuves aussi importans que le Rhin et le Rhône, et de deux rivières telles que le Tessin et la Reuss.

Aspect du St.-Gothard.

L'aspect du St.-Gothard est assez sauvage: de quelque côté qu'on y arrive, ce n'est qu'après avoir franchi des cols d'un accès plus ou moins difficile ou remonté des vallées bordées de montagnes qui se perdent dans les nues, qu'on atteint cette contrée.

L'abord le plus frappant est sans contredit le côté septentrional. Après avoir quitté les bords pittoresques et rians du Lac des Waldstettes, après avoir traversé le beau et fertile vallon d'Altorf, on s'engage à Amsteg dans une gorge qui devient de plus en plus étroite et sauvage à mesure qu'on s'élève. A cinq lieues d'Amsteg on entre dans le fameux défilé des Schöllinen, bordé de deux côtés par d'énormes murailles de granit, sur le flanc desquelles la route a été établie à grands frais, étant supportée en beaucoup d'endroits par des arcades en maçonnerie. La Reuss se précipite avec fracas sur les masses de rochers qui encombrent son lit, on la passe une dernière fois sur un pont de pierre d'une seule arche fort élevée, assez connue des voyageurs sous le nom du Pont du Diable; un peu plus loin on entre dans une gallerie taillée de 1707 à 1708 dans un roc de granit, soit de Gneiss; à l'issue de ce passage ténébreux on découvre, avec autant de plaisir que de

surprise, un vallon d'environ une lieue de longueur, paré de la plus belle verdure, orné de deux superbes villages, Andermatt et Hospital, et dominé par de hautes montagnes et quelques glaciers. La Reuss qu'on a vu si rapide et si bruyante, y coule tranquillement dans un lit bordé de saules. C'est le vallon d'Urseren, le seul lieu habité pendant toute l'année dans cette haute région.

Du côté du Midi, on arrive au St.-Gothard par une superbe vallée riche en pâturages et en forêts, parsemée de villages plus ou moins considérables et traversée par une superbe route de poste qui déjà a été construite jusqu'au sommet du passage. Depuis Airolo, grand village situé au pied méridional du St.-Gothard, on s'élève par des pentes rapides mais boisées, jusqu'au plateau de *Cima del Bosco* où les forêts se terminent. Après l'avoir traversé, on entre dans l'affreuse gorge appelée le val Tremola à cause des dangers auxquels les voyageurs y sont exposés par la chute des avalanches; elle se termine à un petit bassin situé au pied du col qu'on atteint après deux heures de montée.

Le haut du Gothard ou du col forme une espèce de plateau dominé au Nord par la Prosa, au Midi par le Fieudo et qui s'étend dans le vallon de Sella. Il s'y trouve trois petits lacs dont les eaux se versent au Midi dans le Tessin et au Nord dans la Reuss. Il y avait autrefois un hospice desservi par deux capucins, mais il a été détruit pendant la guerre; actuellement il y a un mauvais cabaret et un grand hangard circulaire, qui sert d'abri pour les chevaux et les marchandises.

Depuis le col on descend pendant deux heures, en suivant le cours de la Reuss par des pâturages étendus mais pierreux et arides, et toujours dominées par de hautes montagnes jusqu'au village d'Hospital où l'on se retrouve dans la vallée d'Urseren.

A l'Ouest, c'est-à-dire en venant du Valais par Munster et Obergestelen, ou du Canton de Berne par le Grimsel et la Mayenwand, les divers chemins ou sentiers se réunissent dans un petit vallon au pied du magnifique glacier du Rhône. On le côtoie pendant plus d'une heure et l'on atteint, après deux heures d'une montée fort pénible, le col de la Fourche qui n'est qu'une arête étroite le plus souvent encombrée de neiges; on descend par un sentier rapide dans un vallon excessivement sauvage et de l'aspect le plus triste, dans les

pâturages de Siedli-Alp, d'où le sentier, côtoyant d'affreux escarpemens, vous conduit dans le bassin de Réalp, premier village de la vallée d'Urseren de ce côté-là. De Réalp on vient en une heure à Zumdorf et l'on met encore une heure pour atteindre Hospital.

En se rendant des Grisons au St.-Gothard depuis Dissentis, on remonte une vallée profonde, mais assez vaste, en suivant le cours du Rhin antérieur, Vorder-Rhein; on passe successivement à Monpetavetsch, Tavotsch, S.-Giacomo, Selva, et Chiamunt dernier village; un col peu élevé du même nom, et qui détermine le partage des eaux entre le Rhin et la Reuss, sert de limite de ce côté-là à la vallée d'Urseren. On côtoie le lac d'Oberalp qui a environ une demi-lieue de longueur et qui est célèbre par ses truites saumonées, et l'on descend par des pâturages d'été dans un vallon d'un aspect mélancolique jusqu'au beau village d'Andermatt.

Montagnes et Cimes du St.-Gothard.

Malgré qu'ainsi que nous l'avons fait observer et que le prouvent les eaux qui en descendent, le groupe du St.-Gothard soit un des points les plus élevés de la chaîne des Alpes, il ne se distingue cependant pas par quelque cime proéminente, autour de laquelle viennent se grouper les autres montagnes moins élevées, comme cela a lieu autour du Montblanc, du Mont-Rose, du Mont-Iseran. Les plus hautes montagnes du Gothard atteignent à peine et ne dépassent guères la hauteur de 10000 pieds. La montagne la plus élevée et que cependant l'on peut à peine compter encore au nombre des montagnes du Gothard, est le Gallenstock qui atteint la hauteur de 11330 pieds suivant Keller, et de 11380 suivant Weiss.

Cette montagne se trouve au Nord du col de la Fourche, on la découvre déjà depuis la hauteur de Viesch, et pendant 5 à 6 lieues on l'a constamment devant soi. Elle est reconnaissable à sa cime arrondie en bosse de chameau et recouverte de neiges resplendissantes. Au Midi du Gallenstock et dans la prolongation du col de la Fourche, se trouve le Muthorn, haute cime pyramidale, dont les flancs sont couverts de glaces et dont la hauteur est estimée à 9850 pieds dans l'Atlas de Meyer.

A l'Est du Muthorn et au Sud-Ouest du Gothard, se trouve une cime aiguë, formée de rochers pyramidaux semblables aux aiguilles du Montblanc et

connue sous le nom de Fibia. Mr. de Saussure l'avait déjà observée; il estime sa hauteur à 1800 toises ou 10800 pieds, Mr. Weiss l'indique à 9910 et Mr. Müller à 10020.

A une petite distance plus à l'Est se trouve la cime du Fieut ou Fieudo qui domine le col du St.-Gothard et le val Tremola. Mr. de Saussure qui y est monté en 1775, trouva sa hauteur de 1378 toises ou 8268 pieds. L'atlas de Weiss la porte à 9500, Müller à 9550 pieds. Au Nord-Est de l'Hospice se trouve une autre cime appelée Prosa, sur laquelle Mr. de Saussure est monté en 1783, et dont il a trouvé la hauteur d'une toise seulement inférieure à celle du Fieudo, c'est-à-dire 1377 toises ou 8262 pieds. Mr. Weiss la porte à 9250 pieds.

Plusieurs autres pics élevés se voient à l'Est du St.-Gothard, mais ils n'ont pas encore été mesurés exactement à ma connaissance.

La chaîne qui s'étend presque sans interruption depuis la Prosa et le mont Sella jusqu'au col d'Uomo, est aussi tout hérissée de pics dont plusieurs paraissent fort élevés, mais dont non n'a pas non plus de mesures exactes. Le mont Sixmadun qui se trouve dans une des ramifications septentrionales de cette chaîne, est indiqué dans la carte de Weiss comme ayant 9165 pieds de hauteur; ce qui serait bien considérable.

A-peu-près vis-à-vis de cette cime, mais plus à l'Est, et sur la rive gauche du Rhin, se trouve le mont Crispalt qui est une haute cime pyramidale.

La chaîne du Lukmanier qui borde à l'Est la vallée de Medels, est aussi fort élevée; Mr. Escher est monté sur une de ses cimes appelée Scopi.

La chaîne qui borde au Midi la vallée du Tessin depuis le Gries jusqu'à Dazio, présente plusieurs pics élevés; mais cependant il ne paraît pas que leur hauteur atteigne celle des pics du St.-Gothard.

Vallées du St.-Gothard.

Les pics et les chaînes de montagnes dont nous venons de donner un premier aperçu, sont séparés par des vallées plus ou moins considérables ou par de petits vallons et des dépressions, du sol plus ou moins marquées. La direction de ces vallées est ordinairement déterminée par celle des chaînes de montagnes qui les bordent. Les géologues sont convenus de donner le nom de vallées longitudinales à celles qui suivent à-peu-près la direction des chaînes et surtout

celle des couches et des strates des roches qui composent ces chaînes; on appelle, par opposition, vallées transversales celles qui coupent la direction des couches sous un angle quelconque.

Le groupe de montagnes que je me propose de décrire, renferme dans son enceinte plusieurs vallées de l'une et de l'autre de ces catégories.

Vallée du Tessin.

La principale est, sans contredit, la vallée du Tessin qui commence au col de la Nuffenen et se termine à Bellinzona près du Lac-Majeur, ou plus exactement encore, à l'extrémité méridionale de ce lac, à Sesto où le Tessin entre dans les plaines de la Lombardie. Nous n'avons à nous occuper de cette vallée que depuis son commencement au pied de la Nuffenen jusqu'au défilé de Dazio formé par une saillie du mont Piotino ou Platifer.

Du côté du Nord la vallée est dominée par la chaîne des hautes montagnes du St.-Gothard, qui présente des escarpemens considérables sans être à pic cependant. Des contreforts, formés des feuillets pyramidaux des roches qui constituent ces montagnes, partent des pics les plus élevés, s'abaissent par des gradins successifs et se terminent dans la vallée par des croupes plus ou moins arrondies. Les intervalles qu'ils laissent entr'eux, servent de lits à des torrents plus ou moins considérables. On aperçoit des glaciers et des masses de neiges plus ou moins étendues sur les sommités, mais nulle part ils ne descendent jusque dans la vallée.

Au Midi, la vallée est aussi bordée par une chaîne de montagnes fort élevées, mais cependant pas à beaucoup près autant que celles de la chaîne opposée. Cette vallée, comme la plupart des vallées alpines, est composée d'une suite de bassins plus ou moins vastes, séparés par des défilés ou étranglemens plus ou moins étroits et prolongés.

En descendant du col de la Nuffenen, on se trouve dans un bassin ovale d'environ une demi-lieue de longueur dont la surface est coupée par des enfoncemens circulaires en forme d'entonnoirs. Quelques châlets indiquent qu'on est dans la région des pâturages d'été; c'est l'alpe Ruvina.

Immédiatement après l'avoir traversée, on commence à trouver de part et d'autre des forêts de mélèzes. On trouve une seconde alpe appelée Monagolia; les mélèzes deviennent plus abondans et, après deux heures de marche, on

arrive à Spital del Acqua, le premier endroit habité. Ici la vallée s'élargit assez considérablement, les pentes du côté du Nord ou sur la rive gauche du Tessin sont couvertes de pâturages; on voit aussi quelques champs d'orge. Le premier village qu'on traverse s'appelle Ronco et donne son nom à cette partie de la vallée. A Bedretto, elle prend le nom du val de Bedretto. Les villages se succèdent ensuite de demi en demi-lieue des deux côtés de la vallée, jusqu'à Airolo qui est le plus considérable de tous, et surtout le plus important à cause de sa situation au pied du Gothard (3534 pieds d'après Saussure). La vallée prend ici le nom de val Leventina qu'elle conserve jusqu'à Polegio.

Au-dessous d'Airolo, la vallée se resserre tout-à-coup et le Tessin est encaissé pendant cinq minutes par des rochers à pic qui forment le défilé de Salvedro. Après ce défilé, elle s'élargit de nouveau et prend un aspect infiniment plus riant; les pentes des montagnes sont moins abruptes et sont couvertes de forêts jusqu'à une assez grande hauteur; on aperçoit des champs cultivés qui s'élèvent même assez haut, on traverse plusieurs beaux villages, des torrens nombreux, dont quelques-uns forment de petites cascades, descendant des hauteurs. Ce beau bassin se termine à Dazio-Grande ou au Grand-Péage où commence le défilé du même nom. Il existait déjà une route pratiquable pour les bêtes de somme, taillée à grands frais dans les murs de granit qui bordent ce défilé; mais elle a été remplacée depuis quelques années par une route de poste magnifique, aussi large et aussi bien construite que celles du Simplon ou du Mont-Cenis (2870 pieds suivant Saussure).

Val Tremola.

Il n'y a, à proprement parler, que deux vallées latérales qui s'ouvrent dans le val Leventina, depuis la Nuffenen jusqu'à Dazio. L'une est le Val Tremola qui forme au Midi la continuation du Gothard; c'est, à proprement parler, une profonde ravine qui commence au pied de l'escarpement qui termine au Midi le col du Gothard et dans laquelle se précipitent les eaux qui sortent des lacs de l'Hospice et de ceux de Scella. Elle est encaissée entre la Fibia à l'Ouest et les monts de Sorecia; son cours est au plus d'une demi-lieue, et elle vient déboucher sur un plateau aride et appelé la Cima del Bosco. L'autre est le Val Canaria situé au Sud-Est d'Airolo et qui a environ deux lieues de longueur; sa direction est à-peu-près de l'Est-Est-Nord-Est à l'Ouest-

Ouest-Sud-Ouest. Il se termine en une espèce de cul-de-sac au pied du Mont-Cornera qui le sépare du vallon d'Unter-Alp. Les autres vallons sont plutôt des gorges qui ne descendent pas toujours jusque dans le fond de la vallée. Le val Piora qui est le plus considérable, se termine au-dessus d'Altanca.

Vallée de la Reuss.

La seconde vallée du St.-Gothard est celle de la Reuss; c'est, à proprement parler, la vallée la plus considérable du groupe de montagnes dont je fais la description. Cette vallée commence du côté du Nord-Ouest au col de la Fourche; sa direction est d'abord à-peu-près du Nord-Ouest au Sud-Est, mais à deux lieues environ, elle change et se dirige à-peu-près de l'Est à l'Ouest. La première partie est singulièrement aride et sauvage; de hautes montagnes, terminées par des pics aigus et décharnés, s'élèvent de toutes parts; des torrens formés par l'écoulement des glaciers qui occupent les cimes, se précipitent de leurs flancs abruptes. A peine aperçoit-on quelque verdure dans le fond marécageux de ce vallon qui porte le nom de *Siedli-Alp.* Un étroit sentier qui cottoie d'affreux précipices, est le seul chemin pratiqué par les mulets comme par les piétons. Sur la droite, on aperçoit au fond d'une gorge sauvage le glacier de Weiten-Wasser d'où provient un des affluens de la Reuss. Après une descente rapide, on atteint le village de Réalp, le premier de cette vallée. Ici la contrée est un peu moins sauvage; on voit de belles prairies dans le fond et sur les pentes des montagnes, mais point d'arbres, seulement quelques buissons *d'Aulne de montagne* (*alnus incana*) et de *Rhododendron.* A une lieue de Realp on trouve Zumdorf, petit village ou hameau situé sur larive droite de la Reuss, vis-à-vis d'un énorme éboulement de rochers descendu du Spitzberg. A une lieue plus loin, on trouve Hospital, grand et beau village situé au confluent des deux branches de la Reuss, dont l'une est celle qui vient de la Fourche et l'autre descend des hauteurs du St.-Gothard (4566 pieds). Le fond de la vallée s'élargit considérablement et a presque vingt minutes du Nord au Sud; c'est une belle prairie, parfaitement de niveau, au travers de laquelle la Reuss serpente paisiblement. On reconnaît son lit aux bouquets d'aulnes et de saules dont il est bordé. On aperçoit dans le fond de cette jolie plaine le beau village d'Andermatt ou d'Urseren adossé à une pente sur laquelle existe encore une petite forêt de sapins.

Au Nord, la vallée est bordée par une chaîne de rochers très-élevés, qui porte le nom de Spitzberg et de Bützberg et se rattache au Gallenstock. Au Midi s'élève une masse pyramidale couronnée de pics aigus et sur laquelle l'on aperçoit un glacier, c'est le *Güspitz* qui fait partie du groupe du Gothard proprement dit. La vallée se prolonge encore dans la même direction sous le nom *d'Ober-Alp* jusqu'au col de Chiamut où elle se termine. Le vallon d'Ober-Alp est aussi un pâturage dépendant de la commune d'Urseren; quoique dominé par de hautes montagnes, il est cependant moins profondément encaissé que la Siedli-Alp et la vallée de Réalp.

Vallée de Tavetsch.

Après avoir passé le col de Chiamut, on entre dans la vallée du Rhin, vers laquelle se rendent les eaux qui descendent du côté oriental de ce col.

Cette portion supérieure de la vallée du Rhin porte le nom de vallée de Tavetsch d'un des villages situé à deux lieues de Chiamunt. Elle est aussi profondément encaissée par de hautes montagnes dont la plus apparente est le Crispalt situé au Nord-Ouest du col de Chiamut.

Les montagnes qui bordent la rive gauche du Rhin, présentent des pentes plus roides et paraissent aussi plus dénuées de verdure que celles qui sont situées sur la rive droite. Leurs pentes sont cependant boisées de sapins jusqu'à une assez grande hauteur; les forêts s'élèvent aussi assez haut sur la rive droite et, au-dessus des bois, le terrain est couvert de buissons de *Vaccinium*, de *Rhododendron* etc. A beaucoup d'égards, cette vallée ressemble à la partie supérieure de la vallée du Rhin.

Les trois vallées que je viens de décrire sont des vallées longitudinales, parce qu'elles suivent à-peu-près parallèlement la direction des couches et des chaînes de montagnes qui les bordent; celles dont il me reste à parler, sont des vallées transversales, parce qu'elles coupent sous un angle plus ou moins rapproché de 90 degrés la direction des chaînes et des couches pierreuses.

Vallée de l'Egine.

En commençant à l'Ouest, la première vallée de ce genre dont j'ai à parler, est celle de l'Egine qui s'étend depuis le pied du passage du Gries et de celui de la Nuffenen jusqu'au hameau de Zumloch où elle s'ouvre dans la vallée du

Rhône; sa direction est à-peu-près du Nord-Ouest au Sud-Ouest, en sorte qu'elle coupe les couches des montagnes qui la bordent sous un angle à-peu-près droit.

Cette vallée, fort resserrée à son embouchure, s'élargit à diverses reprises, en formant des bassins plus ou moins étendus qui forment autant d'alpes ou de pâturages d'été. Des deux côtés elle est bordée par des montagnes presqu'à pic, dont les débris jonchent le fond du vallon qui est traversé par un torrent rapide appelé *Egginen*. Elle n'est point habitée.

Entre cette vallée et la Fourche, il existe encore deux autres petites vallées, de deux lieues de longueur au plus, qui viennent se terminer à la chaîne du Mutthorn, celle d'Unterwasser et celle de Geren qui est la plus rapprochée de la Fourche.

Sur le revers septentrional du Gothard, au Midi de Réalp, s'ouvre un petit vallon d'environ une lieue de longueur, inhabité et excessivement sauvage, au fond duquel l'on aperçoit le glacier de Weitenwasser et celui de Mutten qui fournissent une des sources de la Reuss.

Vallée du Gothard.

Au-dessus, soit au Midi du village d'Hospital, une branche considérable de la Reuss, débouche d'une vallée fort pierreuse et sauvage, resserée d'abord, mais qui s'élargit ensuite. Le fond de cette vallée est occupé par plusieurs bassins qui se succèdent d'étages en étages et servent d'alpes au bétail d'Urseren. Le plus considérable de ces pâturages est l'alpe Rottund. Elle est absolument dépourvue d'arbres; à peine y voit-on quelques touffes de Rhododendron et d'aulnes de montagne; cependant ses pâturages sont très-renommés.

La direction de cette vallée ouverte du Nord au Midi et sa grande élévation, la rendent très-froide. Les montagnes qui l'entourent sont très-élevées; du côté du Levant on voit s'ouvrir quelques petits vallons ou gorges.

Val Lucendro.

Au Couchant, le seul vallon qui mérite d'être mentionné est celui où se trouve le lac Lucendro; il est encaissé par de hautes montagnes et d'un aspect sauvage. Il se termine au col du Gothard qui est coupé assez brusquement au Midi.

C'est dans cette vallée que passe la route d'Italie.

Schöllinen.

Les diverses branches de la Reuss se réunissent dans la plaine d'Andermatt pour en sortir par le passage étroit qui leur donne issue dans le vallon de Schöllinen, lequel pendant une lieue, c'est-à-dire jusqu'à Geschenen n'est, à proprement parler, qu'une gorge étroite et profondément encaissée; à Geschenen (547 toises, soit 3282 pieds), elle s'ouvre un peu et prend un aspect moins sauvage. Cependant elle est encore bordée des deux côtés par de hautes montagnes de granit. A Wasen (3100 pieds) la vallée a un aspect tout-à-fait riant, sa largeur est de près d'un quart de lieue; le fond présente déjà quelque culture. L'église de Wasen, située sur un monticule élevé, présente un très-joli tableau. La vallée se resserre de nouveau et les deux pentes des montagnes qui la bordent, se réunissant sous un angle fort aigu, ne laissent entr'elles que la place tout au plus nécessaire au passage de la Reuss. C'est à Amsteg où elle perd ce caractère sauvage; ici sa largeur s'étend jusqu'à presqu'une demi-lieue, son fond est plat et, ce qui n'est pas exposé aux inondations de la Reuss, présente un aspect singulièrement fertile. On sait que la Reuss se jète dans le lac des IV Waldstetten à deux lieues d'Amsteg.

Unteralp.

En continuant l'examen des vallées transversales du St.-Gothard, la première que nous trouvons après celles que nous venons de décrire, est celle d'Unteralp. Cette vallée dont la direction, dans la plus grande partie de sa longueur, est à-peu-près du Nord au Sud, est arrosée par un bras de la Reuss dont la source principale provient d'un petit lac situé sur le revers oriental du mont Gospis et Trithorn; du côté du Midi, elle se termine à une haute chaîne couronnée de glaciers qui la sépare du val Canaria. Des deux côtés elle est entourée de hautes montagnes terminées par des sommités aiguës et dont les pentes abruptes et dénuées de bois, offrent quelques places de pâturages et forment ainsi une alpe d'une vaste étendue.

Une chaîne de montagnes très élevées dont la sommité la plus remarquable porte le nom de *Sixmadun*, sépare le vallon d'Unteralp de plusieurs petites vallées dont la direction est à-peu-près du Nord-Est au Sud-Ouest et dont les eaux sont autant d'affluens du Rhin. La première de ces vallées est celle

de *Magis;* vient ensuite celle de *Gurneren* qui a près de trois lieues de longueur et dont le fond est occupé par de vastes pâturages d'été.

Il n'existe, à proprement parler, point de vallées latérales sur la rive gauche du Rhin depuis Oberalp jusqu'à Dissentis; la chaîne qui borde au Nord la vallée et fait partie du Crispalt, est excessivement élevée et ses flancs ne présentent guère que des ravins plus ou moins profonds qui servent de lit à des torrens impétueux et d'où se précipitent de temps à autre de terribles avalanches. Aussi nulle part, peut-être, les habitations des vallées ne sont-elles aussi exposées à ce fléau que dans la vallée de Tavetsch.

Vallée de Medels.

En face du village de Dissentis, mais sur la rive droite de la vallée, débouche la vallée de Medels arrosée par le Rhin-du-Milieu; sa direction est à-peu-près de l'Est à l'Ouest; elle a environ six lieues de longueur depuis son embouchure jusqu'au col d'Uomo où elle se termine. A l'Ouest, elle est bordée par une chaîne de hautes montagnes couvertes de glaciers. A l'Est s'élève la chaîne du Lukmanier dont le Scopi est la cime principale.

Le haut de la vallée de Medels présente assez bien l'aspect d'une plaine ou plus exactement d'un bassin à fond plat, entouré de toutes parts de montagnes d'une grande hauteur. L'habitation isolée appelée Hospice de Ste.-Marie, se trouve à-peu-près au milieu de cette plaine qui s'ouvre à l'Est pour donner passage au chemin qui conduit dans le val de Blegno.

Plusieurs vallons plus ou moins étendus débouchent dans la vallée de Medels. Les principaux sont le val Cristoleino qui s'ouvre entre S.-Rocco et S.-Gallo, et le val Cadelino qui se prolonge sur le revers du mont Taneda et au fond duquel se trouve la source du Rhin-du-Milieu.

Val Piora.

J'ai déjà parlé du val Piora, en décrivant la vallée Leventine. Ce vallon commence sur le revers méridional du col d'Uomo et s'étend pendant environ trois lieues jusqu'à une gorge étroite au-dessus d'Altanca où il se termine; son fond est occupé par plusieurs lacs dont il sera question ailleurs.

Cols du St.-Gothard.

Plusieurs cols, formant des échancrures plus ou moins profondes dans les chaînes de montagnes du Gothard, servent à établir des communications entre les diverses vallées qui y aboutissent.

Le principal des ces cols et le plus important est sans contredit celui qui porte le nom de St.-Gothard. Ce col présente une petite plaine occupée par plusieurs petits lacs. Sa hauteur, suivant Mr. de Saussure, est de 6390 pieds; suivant Mr. Muller de 6620 et 6650 d'après le colonel v. Welden. Ce col est donc d'environ 1000 pieds moins haut que celui du St.-Bernard.

A l'Ouest du Gothard se trouve le col ou passage de la Fourche, dont la hauteur est estimée à 7500 pieds. C'est une arête étroite qui sépare la vallée du Rhône de celle de la Reuss, et n'est entièrement dégarnie de neige que pendant très-peu de temps de l'été, et même encore en reste-t-il toujours sur le revers oriental. Le chemin qui passe sur ce col n'est qu'un mauvais sentier, à peine praticable pour les mulets et les chevaux du pays; c'est cependant la seule communication directe entre le Valais et le Canton d'Uri, et c'est par-là que passent une grande partie des bois de construction qu'on transporte dans la vallée d'Urseren.

Un col moins connu et moins fréquenté que celui-ci, est celui de la Nuffenen ou Luvenen (Luvino en italien), qui se trouve à l'extrémité de la vallée de l'Égginen et de celle de Leventine, entre lesquelles il sert de communication peu suivie à la vérité. Ce col est une espèce de vallon ou couloir étroit qui règne sur le revers septentrional du Gries et qui est toujours rempli de neige; il débouche dans l'alpe Cruvina au fond de la vallée de Bedretto. Je ne connais pas la hauteur exacte de ce passage, mais malgré la quantité de neige qui s'y trouve, je le crois moins élevé que celui de la Fourche. La hauteur du Col du Gries est estimée 7338 pieds. Un troisième col, celui d'Oberalp, se trouve à l'Est du Gothard, à l'extrémité orientale de la vallée d'Urseren. Il est occupé par un lac assez considérable, à l'extrémité orientale duquel on trouve deux passages pour se rendre dans les Grisons, l'un qui descend par Chiamut, l'autre qui s'élève sur un col du même nom dont la hauteur a été estimée par Mr. de Saussure à 6174 pieds. C'est un passage très-fréquenté par les habitans du pays.

La vallée de Medels aboutit, comme nous l'avons dit plus haut, à deux

passages ou cols assez importans parce qu'ils traversent la chaîne des Alpes, celui du Lukmanier qui conduit dans la vallée de Blegno, et celui d'Uomo qui donne issue dans la vallée de Piora et de-là dans la vallée Leventine.

La chaîne qui borde au Midi la vallée Leventine est coupée par quatre passages dont le plus important est celui de S.-Giacomo qui s'ouvre vis-à-vis de Spital del Acqua et débouche dans la vallée de Formazza par le val Doglia.

Un autre passage conduit depuis Ossasco, par le val Cristallina et le lac de Narret, dans le haut de la vallée de Lavizzara.

Un troisième passage, très-scabreux, traverse la chaîne au-dessus de Nante et conduit à Fusio. Enfin le quatrième passage conduit, depuis Dazio et Prato, par l'alpe de Campo longo à Fusio.

La hauteur de ces différens cols n'a pas été publiée.

Glaciers du St.-Gothard.

Le groupe des montagnes du St.-Gothard, qui fait, à proprement parler, l'objet de cette description, renferme plusieurs glaciers, mais quoiqu'assez considérables, il s'en faut bien qu'ils le soient autant que ceux qui entourent les sommités du Finster-Aarhorn, de la Jungfrau et du Schreckhorn. La plupart des sommités qui s'élèvent sur la chaîne du St.-Gothard se trouvent au-dessus de la limite des neiges éternelles; plusieurs glaciers s'étendent à leur pied, mais ils n'ont pas de communication suivie de manière à former ce qu'on appelle une mer de glace.

En commençant à l'Ouest, le premier glacier qu'on trouve est celui de Mutten qui descend du revers oriental du Mutthorn et remplit un petit vallon dont les eaux forment une des sources de la Reuss. Ce glacier est séparé de celui de Weiten-Wasser par une arête ou contre-fort. Au-dessus du village d'Andermatt se trouve le glacier de Ste.-Anne sur le revers du Guspis.

Un autre glacier se trouve au fond du vallon d'Unteralp et occupe l'arête qui sépare ce vallon de celui de Canaria. Ce glacier paraît se lier avec ceux qui couvrent les sommités de la chaîne qui sépare la vallée de Leventine de la vallée du Rhin, depuis l'Unteralp jusque dans la vallée de Medels.

Le revers oriental du Lukmanier est occupé par un immense glacier qui communique avec ceux de la vallée de Cristallina et qui donne naissance à plusieurs des affluens du Rhin et du Tessin.

Mais le glacier le plus considérable de tous ceux qui se trouvent dans le voisinage du St.-Gothard, est sans contredit celui du Rhône qui descend sur le revers méridional du Gallenstock. Ce glacier se lie avec ceux du Thierberg et par conséquent avec ceux du Susten et du Steinberg. Au Midi du Gallenstock se trouve le glacier de Bielen et, sur le revers septentrional dans la vallée de Geschenen celui de Dama.

Au Midi du St.-Gothard se trouve le glacier du Gries qui domine le passage de la Nuffenen; mais la chaîne de montagnes qui borde la rive droite du Tessin, ne présente pas de glaciers proprement dits; seulement quelques-uns des pics qui la couronnent sont garnis de neiges qui se fondent rarement.

Ces glaciers, couvrant les sommités et surtout occupant les parties supérieures des vallées, interceptent les communications en beaucoup d'endroits et ne contribuent pas peu à augmenter les difficultés des recherches géologiques dans ces montagnes déjà d'un si difficile accès. Ils ne présentent guère de phénomènes qui leur soient particuliers et qu'on ne retrouve dans tous les autres glaciers, mais ils sont intéressans comme fournissant les sources de deux des plus grands fleuves de l'Europe et de toutes les rivières et torrens qui descendent du St.-Gothard.

Des lacs du St.-Gothard.

Il existe sur les hauteurs du St.-Gothard, c'est-à-dire dans les parties supérieures des vallées, un assez grand nombre de lacs, en général d'une étendue très-bornée, mais dont quelques-uns méritent d'être cités.

L'existence de ces lacs n'a rien de bien étonnant; partout où les vallées sont resserrées de manière à former un bassin dont le fonds se trouve à un niveau inférieur à celui de l'échancrure par laquelle s'échappent les cours d'eau qui traversent la vallée, il doit nécessairement se former un lac. La plupart de ceux du St.-Gothard ne paraissent pas avoir une autre origine.

Sans prétendre faire l'énumération exacte de tous ces lacs, je me bornerai à parler de ceux qui sont les plus connus ou sur les bords desquels mes courses m'ont conduit.

Je commencerai cette énumération par la vallée du St.-Gothard proprement dite. Au Sud-Est de l'Hospice s'ouvre le petit vallon de Sella au fond duquel

se trouvent trois petits lacs dont les eaux se jètent dans le Tessin. Le plus grand de ces lacs a au plus dix minutes de longueur.

Sur le col même du St.-Gothard il existe quatre petits lacs dont le plus grand a au plus dix minutes de tour, et dont les eaux se jetent en partie dans le Tessin et en partie dans la Reuss dont elles forment ainsi une des principales sources. Les eaux de ces las sont très froides et l'on n'a jamais pu y faire vivre du poisson.

En descendant le revers septentrional du St.-Gothard, à une demi-lieue environ de l'Hospice et dans un vallon sauvage qui débouche sur la gauche de la Reuss, il existe un lac assez vaste connu sous le nom de Lucendro. Ce lac, entouré de hautes cimes couronnées de neiges et de glaciers, peut avoir un tiers de lieue de longueur sur 30 à 40 toises de largeur; il était fort poissonneux, mais depuis qu'il a été affermé à un aubergiste d'Hospital, celui-ci y a fait jeter de la chaux pour prendre plus de poisson à la fois, et l'effet en a été pernicieux, car à présent on n'y prend plus de truites.

Il existe dans le vallon d'Unteralp sur le revers du mont Trithorn un petit lac appelé Gurstelen d'où sort un des affluens de la Reuss.

A trois heures de marche d'Urseren du côté de l'Est et sur la route d'Andermatt à Dissentis, on trouve le lac d'Oberalp qui peut avoir environ vingt minutes de longueur et près d'une lieue de tour. Ce lac se trouve au pied du Baduz et dans une vallée ouverte à l'Est et à l'Ouest; ses eaux se rendent dans la Reuss dont elles fournissent une des sources les plus considérables, mais sa position est telle qu'une partie s'écoule à l'Est dans le ravin qui commence la vallée du Rhin et se jète par conséquent dans ce fleuve. Car le lac se trouve au point de départ de deux vallées, celle du Rhin supérieur à l'Est et celle d'Oberalp, qui est la continuation de celle d'Urseren à l'Ouest.

La branche du Rhin, appelée Rhin-du-Milieu, a sa source dans deux ou trois petits lacs situés dans le val Cadelino.

La vallée de Piora renferme trois lacs, dont le plus considérable est celui de Rotom qui peut avoir une demi-lieue de longueur sur un quart de lieue de largeur; il est entouré de hautes montagnes dont les pentes inférieures sont boisées. Ses eaux se jètent dans un ravin profond au-dessus d'Altanca d'où elles se versent dans le Tessin.

Un second lac, appelé lac Cadagno, se trouve au Nord du lac Rotom; il a au plus le tiers de la grandeur de celui-ci. Enfin, un troisième lac appelé lac Tom, se trouve à une petite distance à l'Ouest du lac Rotom, dans lequel ses eaux se rendent également.

Les montagnes au Midi de la vallée Leventine, renferment aussi plusieurs lacs; d'abord le lac Narret qui se trouve au-dessus d'Osasca, sur le chemin qui conduit dans le val Lavizzara; puis, le lac Prato qui est au Sud-Est de Naret, et le lac Tramorcio qui se trouve dans un bassin entouré de hautes montagnes au Nord de Campo-longo; il peut avoir trois quarts de lieue de tour et ses eaux se jètent dans le Tessin. En passant le S. Giacomo pour se rendre dans la vallée de Formazza, on trouve deux à trois petits lacs à côté de la route et sur le versant méridional; leurs eaux se jètent dans le Tessin.

Des Rivières qui ont leur source sur le St.-Gothard.

J'ai déjà observé plus haut, qu'à proprement parler le Rhin et le Rhône n'avaient pas leurs sources dans l'enceinte du Gothard. Cependant, il est difficile de se refuser à admettre qu'une partie de leurs affluens proviennent de cette montagne.

Les sources des diverses branches du Rhin se trouvent à d'assez grandes distances et plusieurs sont éloignées du St.-Gothard, mais celles du Rhin-Antérieur se trouvent au fond de la vallée de Tavetsch et proviennent de petits vallons latéraux; la principale est celle qui sort du pied du Baduz, une autre vient du Crispalt.

La source du Rhin-du-milieu vient du val Cadelino sur le revers des monts Cornera et Scuro, ainsi que du val Cristallina, et toutes ces vallées se lient plus ou moins au St.-Gothard.

La source du Rhône provient essentiellement du glacier du même nom qui descend du revers méridional du Gallenstock et de l'écoulement d'un autre glacier moins considérable qui descend du Mutthorn. Ses premiers affluens, le torrent de Geren et l'Egginen, descendent de montagnes qui tiennent au St.-Gothard. Mais les rivières qui ont essentiellement leurs sources sur le St.-Gothard, sont le Tessin et la Reuss. L'une et l'autre reçoivent les eaux des petits lacs qui se trouvent sur la hauteur du passage ou du col du St.-Gothard, mais si l'on doit envisager comme la véritable source d'un fleuve celle

qui est la plus éloignée de son embouchure, alors il n'est pas douteux que les véritables sources du Tessin se trouvent au pied de la Nuffenen et sur le revers oriental du Gries, et que celles de la Reuss proviennent du revers oriental de la Fourche et surtout du glacier du Weitenwasser, ainsi que du lac d'Oberalp et du vallon d'Unteralp. Nous avons déjà eu l'occasion de parler de ces divers affluens et nous n'y reviendrons pas.

Le Tessin parcourt toute la vallée Lévantine et se jette dans le Lac-Majeur à Magadino, à une demi-lieue de Bellinzona, après s'être grossi de plusieurs torrens et de deux rivières assez considérables, la Blegno qui a sa source sur le revers méridional du Lukmanier et la Maesa qui descend du Bernardin et arrose la vallée de Misocco.

Les quatre branches principales de la Reuss, celle qui vient de la Fourche et du glacier de Weitenwasser, celle qui descend du Gothard, celle qui vient du lac d'Oberalp et celle qui parcourt la vallée d'Unteralp, après s'être successivement réunies, se précipitent ensemble au travers de l'effroyable défilé de Schoellinen et, après avoir reçu le Mayen, le Bach et nombre d'autres torrens, se jettent dans le lac de Lucerne entre Fluelen et Seedorf.

Il serait superflu au but de ce mémoire, de faire l'énumération des autres torrens et ruisseaux qui descendent des sommités et des glaciers du St.-Gothard; d'ailleurs, le nombre en est si considérable que ce serait une tâche vraiment bien difficile à remplir.

Composition des montagnes ou nature des roches du St.-Gothard.

Le St.-Gothard, soit les différentes montagnes auxquelles on applique ce nom, sont composées de plusieurs espèces de roches qui appartiennent presque exclusivement à la classe de celles qu'on appelle roches *cristallisées* pour les distinguer des roches de *sédiment;* ces mêmes roches sont aussi désignées par l'épithète de *primitives* pour les distinguer de celles qu'on envisageait comme d'une origine moins ancienne. Nous verrons, en temps et lieu, jusqu'à quel point elles méritent de conserver cette dénomination.

Ces roches sont: 1° du Granit, 2° du Gneiss, 3° du Schiste micacé ou micaschiste, 4° du Schiste argileux, 5° des roches amphiboliques, 6° des Dolomies, 7° des calcaires grenus, 8° du Gypse, 9° de la Serpentine.

Malgré que ces roches soient suffisamment connues, nous croyons cependant qu'il ne sera pas sans utilité de donner une description succincte des caractères qu'elles présentent au St.-Gothard, afin que chacun puisse juger par soi-même de leur nature et jusqu'à quel point elles méritent les dénominations que nous leur avons appliquées.

DU GRANIT.

Composition du Granit *).

Le granit du St.-Gothard est composé de quartz d'un blanc grisâtre, quelquefois ce quartz prend une teinte foncée et passe au gris noirâtre ou bleuâtre, ou même violet; ordinairement il est en masse et alors son apparence est vitreuse et sa cassure plus ou moins conchoïde; au col du Gothard le quartz est grenu ou composé de pièces séparées.

Le feldspath est d'un blanc grisâtre, jaunâtre ou verdâtre, bien rarement rosé, la texture de cette substance est sensiblement lamelleuse et offre les clivages propres au feldspath.

Ordinairement le feldspath est à l'état solide et ne paraît pas avoir subi d'altération; on trouve cependant du granit dont le feldspath est plus ou moins altéré, surtout à la surface. La troisième substance qui entre dans la composition du granit du St.-Gothard est le mica, il s'y rencontre de diverses couleurs, mais surtout d'un noir assez intense, quelquefois tirant sur le vert ou le brun, bien rarement d'un blanc d'argent.

Le mica forme de petites masses ou des plaques qui ne présentent aucun indice de formes régulières. Une quatrième substance presqu'inséparable du granit et des autres roches feldspathiques du St.-Gothard est le talc chlorite qui s'y trouve presque toujours en quantité plus ou moins considérable; cette substance est reconnaissable à sa couleur d'un vert noirâtre plus ou moins foncée, à son aspect plus terne, et c'est surtout à sa présence que plusieurs roches du St.-Gothard doivent de donner une odeur argileuse très-marquée

*) J'avoue que j'ai hésité si je donnerais cette description séparée du granit et si je ne le réunirais pas au gneiss, cependant comme on ne peut pas se refuser à admettre qu'il existe au St.-Gothard du véritable granit, quoique dans la plupart des cas cette roche ne soit qu'une modification du gneiss, j'ai préféré sous le rapport minéralogique, de le décrire séparément.

lorsqu'on y projète le souffle humide de l'haleine. Quelquefois aussi le talc commun s'y rencontre en plus ou moins d'abondance; il est reconnaissable à sa couleur d'un blanc d'argent et à son éclat nacré.

Des trois substances qui forment la base de la composition du granit du St.-Gothard, le feldspath est évidemment la plus abondante, le quartz vient après, et le mica est celle qui s'y trouve en moindre quantité.

Le talc chlorite est souvent dans une proportion plus forte que le mica; cependant l'on voit, quoique rarement, des granits qui en sont entièrement dépourvus.

Structure du Granit.

Le granit présente beaucoup de variétés dans sa texture, cependant en général il est à grain de moyenne grosseur; on ne trouve pas au St.-Gothard du granit à très-gros grains comme celui de quelques parties de la France ou du Erzgebirge, ou, s'il en existe, il est bien rare*). On n'y voit pas non plus du granit à grains très-fins, mais il n'est pas rare d'y rencontrer du granit porphyroïde, c'est à dire un granit à grains de moyenne grosseur renfermant des cristaux de feldspath qui ont presque un pouce de longueur et qui s'y trouvent en grand nombre.

Minéraux contenus dans le Granit.

Je n'ai pas eu lieu de remarquer que le granit du St.-Gothard renfermât dans sa composition d'autres substances que les quatre que j'ai indiquées, peut-être y trouverait-on quelques points de fer sulfuré comme il en existe dans le gneiss; mais je crois être fondé à avancer que quelques noms des plus belles substances minérales qu'on exploite au St.-Gothard, telles que le cristal de roche limpide et de couleur noire, le feldspath nacré ou adulaire, le spath fluor rose, la chaux phosphatée et le fer oligiste se trouvent dans des druses ou géodes, ou dans des filons qui traversent le granit; on retrouve ces mêmes substances dans le gneiss, mais je les crois plus particulièrement propres au granit en masse. Je fonde cette assertion sur ce que toutes les fois que j'ai trouvé une portion de gangue adhérente à un échantillon de fer oligiste, ou de spath fluor rose, ou de quartz noir, ou de feldspath nacré, c'était presque toujours du granit en masse.

*) Je dois à l'amitié de M. de Buch un échantillon de granit à très-gros grains qu'il avait recueilli sur le col du Gothard et dans lequel le feldspath offre le caractère de l'albite.

Je sais que le spath fluor rose octaèdre qui vient du Spitzberg et de la vallée de Geschenen ainsi que le quartz noir, se trouvent dans le granit ou dans des filons qui le traversent; quant au fer oligiste, il paraît qu'il se trouve surtout sur le revers méridional de la chaîne.

Filons et Fentes dans le Granit.

Il existe peu de véritables filons dans le granit du Gothard. Mr. de Saussure a décrit celui du Sandbalm qui a deux à trois pieds d'épaisseur et dont la gangue est du quartz qui renferme beaucoup de spath calcaire; mais on peut dire que ce sont plutôt des veines ou des fentes qui ont été remplies par les parties constituantes du granit, surtout par le quartz, et dans lesquelles ces substances se sont cristallisées avec plus ou moins de perfection suivant qu'elles y trouvaient plus ou moins de place. On sait que le développement de ces cristaux est très-considérable, car on a trouvé des cristaux de deux à trois pieds de longueur, et des cristaux de feldspath nacré et de feldspath commun qui ont plus d'un pied de longueur et plusieurs pouces d'épaisseur. On y trouve presque toujours de la chlorite à l'état pulvérulent.

Ces fentes n'ont jamais, à ma connaissance, une grande étendue en longueur, ni même en profondeur comme dans les montagnes de la Saxe ou des autres contrées métallisères. Je n'ai pas entendu dire qu'on y rencontrât d'autres substances métalliques que du fer, ou du plomb sulfuré. J'ai vu aussi quelques indices de cuivre dans quelques échantillons.

Stratification du Granit.

Malgré qu'il existe au St.-Gothard du véritable granit, c'est-à-dire une agrégation de feldspath de quartz et de mica disposés sans régularité apparente, et que ce granit en masse n'offre pas de stratification distincte, cependant il est susceptible de se diviser en plaques plus ou moins épaisses et on se sert de ces dispositions pour en faire des dalles plus ou moins longues qu'on emploie pour des seuils de portes, des embrasures de croisées, etc. Quant au granit veiné il est distinctement stratifié, ainsi que nous le verrons en parlant du gneiss; on retrouve d'ailleurs dans le granit des fentes ou fissures parallèles, mais qu'il faut bien distinguer des véritables couches.

Altération du Granit.

Le granit du St.-Gothard s'altère assez promptement par l'exposition à l'air et il paraît que la désagregation commence par le talc chlorite et le mica, et ensuite par le feldspath qui perd son éclat et sa transparence et prend un aspect tout-à-fait terreux; le quartz est attaqué à son tour et la roche finit par se réduire en sable d'une blancheur éclatante qui forme ordinairement le lit des ruisseaux qu'on trouve au sommet de la montagne.

Rapport de gîsement du Granit et étendue de cette roche.

Le granit paraît assez régulièrement encaissé ou intercalé entre les roches qui l'entourent, c'est-à-dire, que les surfaces de séparations aux points de contact suivent assez exactement la direction des couches qui le bordent. Les coupes et profils joints à ce mémoire font voir que le granit alterne avec ces roches, ou du moins qu'il y a plusieurs masses de granit intercalées dans les roches qui forment le massif du St.-Gothard. Je crois qu'on peut en admettre deux principales, car je ne prétends pas qu'il n'existe encore plusieurs autres couches de granit moins importantes entre Amstäg et Airolo.

La première masse granitique se trouve à ce qu'il paraît entre Geschenen et le pont du Diable, et même il est probable qu'elle descend plus bas encore, puisque au-dessus, en entrant dans la vallée de Mayen, on trouve du granit porphyrique à grands cristaux de feldspath.

Cependant ici le granit n'est pas parfaitement caractérisé, ou plutôt la disposition plus ou moins parallèle des paillettes de mica et de talc chlorite qu'il renferme lui donne une apparence plus ou moins veinée, et c'est certainement avec beaucoup de justesse que Monsieur de Saussure l'avait baptisé granit veiné.

Il paraît que cette roche forme une partie des sommités qui dominent au Nord la vallée d'Urseren et qui la séparent de la vallée de Geschenen, car on en trouve des blocs très-caractérisés dans tous les éboulemens qui proviennent de ces hauteurs, notamment entre Réalp et Zumdorf.

On peut avec quelques fondemens supposer que c'est le prolongement de cette masse granitique qu'on traverse en montant de Guttanen à la Handeck, et entre la Handeck et l'hospice du Grimsel. Son prolongement à l'Est ne m'est pas aussi bien connu.

Après avoir franchi le premier étage, on ressort de la vallée du Gothard; depuis Hospital, la roche, dans laquelle est pratiquée la route, prend tout-à-fait l'apparence du granit, surtout depuis le pont de Rotam; mais on trouve cette roche parfaitement caractérisée au sommet du passage sur le revers en commençant du côté d'Italie.

L'espace qu'elle occupe en largeur n'est pas considérable, son étendue en longueur l'est bien davantage, car il paraît assez bien établi qu'à l'Est elle se prolonge jusque dans la vallée de Medels et au-delà, et qu'à l'Ouest elle dépasse la vallée de l'Egginen.

Les pics principaux qui se trouvent dans cette direction, le Fieudo, la cime de la Proza, le Badar, le Mutthorn, paraissent composés de cette même espèce de roche.

Au surplus mon intention n'est pas de présenter le granit du St.-Gothard comme une formation indépendante, je l'envisage, au contraire, comme plus ou moins subordonné aux roches qui me restent à décrire, mais j'ai pensé que, pour l'intelligence même de cette description, il était nécessaire de la décrire en détail.

Terrrain du Gneiss.

Le rôle important que cette roche joue dans la composition des montagnes du St.-Gothard, m'oblige à entrer à son sujet dans des détails assez grands.

Composition du Gneiss.

Le gneiss du St.-Gothard est une roche parfaitement caractérisée; il est composé de feldspath, de quartz et de mica, auquel se joint ordinairement du talc commun ou du talc chlorite, dans des proportions qui varient, mais cependant où le feldspath paraît dominer.

Le feldspath est ordinairement d'un blanc grisâtre, quelquefois d'un blanc jaunâtre; il est en assez petites masses dont les contours n'ont rien de régulier, à moins qu'il ne se présente en cristaux un peu prononcés.

Le quartz est blanc grisâtre et ne se distingue dans le mélange que par plus d'éclat et par sa cassure conchoïde.

Le mica est ordinairement noir, ou d'un brun noirâtre ou verdâtre. Il est disposé par couches plus ou moins étendues, mais jamais complétement

continues ; elles offrent cependant une sorte de parallèlisme entre elles. Quelquefois ces couches se replient sur elles-mêmes, et donnent alors à la roche une disposition en zigzag ; d'autres fois elles enveloppent des masses de feldspath ou de quartz, dont les contours plus ou moins arrondis donnent à la roche un aspect glanduleux. On retrouve du gneiss de cette espèce près du Pont-du-Diable.

Il est rare que le mica ne soit pas accompagné de talc ordinairement blanc ou de talc chlorite, disséminé parmi les autres substances, mais le plus souvent disposé par lits alternant avec ceux du mica.

Le talc blanc se distingue parfaitement dans le gneiss du haut du col du Gothard à côté du mica noir. Cette variété de gneiss est remarquable par la couleur plus ou moins rosée du quartz, circonstance qui en fait une très-belle roche.

Le gneiss de Dazio renferme du mica blanc, parmi lequel le mica noir est disséminé en petites mouches.

Structure du Gneiss.

On trouve de grandes variations dans la structure du gneiss du St.-Gothard et dans les proportions des substances qui le composent. Il en résulte des passages à deux autres roches, le granit et le micaschiste. Ainsi, lorsque les élémens du gneiss se trouvent fortement atténués, et que les couches du mica sont très-rapprochées, la roche se rapproche de plus en plus du micaschiste ; elle y passe même tout-à-fait par l'absence du feldspath.

En revanche, lorsque les élémens du gneiss prennent plus de développemens, surtout lorsque les grains ou petites masses de feldspath et de quartz acquièrent une certaine grosseur, et que le mica et le talc paraissent diminuer et que leurs couches sont plus éloignées, alors la roche prend tout-à-fait l'aspect du granit et mérite bien le nom de granit veiné qui lui a été donné par Mr. de Saussure ; dénomination qui caractérise surtout l'espèce de gneiss qui avoisine le Pont-du-Diable, celui du défilé de Dazio, celui de la vallée de l'Egginen et de la vallée de Medels. Cependant, dans cette variété, le parallélisme des couches ou paillettes de mica et de talc établit une séparation distincte entre cette roche et le véritable granit, en même-temps qu'elle sert à reconnaître la direction des couches. Je ne prétends pourtant pas en con-

clure qu'il n'y a pas de passage de ce gneiss au granit; car je suis, au contraire, tout-à-fait porté à croire que le granit du St.-Gothard n'est qu'une modification du gneiss.

Une variété du gneiss qui mérite une mention spéciale est celle où la pâte ordinaire de la roche est parsemée de cristaux de feldspath, ce qui lui donne une apparence porphyroïde. Le volume de ces cristaux varie, ainsi que leur fréquence; quelquefois ils atteignent une largeur d'un pouce à un pouce et demi; leurs formes ne sont presque jamais parfaitement régulières, comme dans le granit de Silésie, de Bohême ou d'Auvergne; ce sont plutôt des parallélipipèdes de feldspath que de véritables cristaux; d'autres fois ils se présentent sous la forme de noeuds entourés de mica.

Altération du Gneiss.

Le gneiss du St.-Gothard m'a paru résister beaucoup plus que le granit à l'influence de l'atmosphère; il est rare de trouver du gneiss décomposé; ce n'est pas qu'on n'en trouve aussi, mais cette décomposition ne pénètre pas profondément dans l'intérieur de la roche, et il m'a toujours paru qu'elle n'était que superficielle.

Substances étrangères contenues dans le Gneiss.

Les différentes variétés de gneiss que j'ai observées au St.-Gothard m'ont paru fort pauvres de substances étrangères, c'est-à-dire en minéraux autres que ceux qui sont essentiels à la composition de cette roche, le feldspath, le quartz et le mica. J'ai indiqué le talc, mais je l'envisage comme aussi essentiel à la composition du gneiss du St.-Gothard que le mica. Le fer sulfuré est la seule substance que j'y ai reconnue d'une manière distincte; il s'y trouve en très-petits cristaux cubiques dans le gneiss du défilé de Dazio.

Je n'ai vu nulle part des grenats dans le gneiss, mais je crois qu'on y trouve de l'amphibole et de l'épidote, et même du spath fluor; mais ces substances se trouvent plutôt dans des druses ou géodes et des petits filons que dans l'intérieur même de la roche. C'est ainsi que la plupart des beaux cristaux de quartz de diverses nuances, si fréquens dans les montagnes du St.-Gothard et du Grimsel, se trouvent tapissant les parois de druses ou géodes, ou

de filons. Cependant (comme je l'ai observé à l'article du granit) les véritables filons sont assez rares dans les montagnes du St.-Gothard; j'en connais peu d'exemples; j'ai vu à l'entrée de la vallée d'Unteralp, sur la rive gauche de la Reuss, un filon de quartz d'environ demi-pied d'épaisseur traversant une roche de gneiss.

Stratification du Gneiss.

Le gneiss du St.-Gothard, ainsi qu'on doit s'y attendre, est distinctement stratifié. Cette division, qui doit son origine à la disposition parallèle des couches de mica ou de talc chlorite, varie dans son épaisseur, suivant le plus ou le moins d'épaisseur de ces couches elles-mêmes; plus le gneiss se rapproche de la nature du *schiste micacé*, et plus les strates sont minces; en revanche, plus le gneiss se rapproche de la contexture du granit et plus les strates deviennent épais.

A côté de la division qui résulte de la contexture même de la roche, il y en existe une autre en vertu de laquelle le gneiss est séparé en bancs ou strates plus ou moins épais, toujours parallèles aux feuillets de la roche, mais dont la division est plus apparente, en vertu d'une solution de continuité déterminée par une cause quelconque. Ces strates, qui ont depuis trois ou quatre pouces jusqu'à un ou deux pieds d'épaisseur, sont visibles de loin et se poursuivent à de grandes distances avec une régularité admirable. Quelquefois les fentes ou fissures de séparation (Absonderungskluften), sont parfaitement droites et alors la roche présente de grandes surfaces planes parfaitement régulières; c'est ainsi qu'on en trouve en montant de l'hôpital au col du St.-Gothard, où elles ont déjà excité l'admiration de plusieurs naturalistes; elles ont été décrites par M. de Saussure dans le quatrième volume de ses voyages, édition in 4°, page 39, art. 1847. D'autres fois les strates sont plus ou moins courbés, comme au Pont-du-Diable, ou en zigzag, ainsi que cela se voit au défilé du Dazio et ailleurs.

Fissures du Gneiss.

Outre ces divisions naturelles de la pierre, il existe d'autres fentes ou fissures qui déterminent une nouvelle séparation; ces fentes coupent les fissures de séparation sous des angles plus ou moins aigus; il en résulte quel-

quefois une division en blocs parallélipipèdes ou rhomboïdaux tout-à-fait remarquable, mais que je n'ai vue nulle part d'une manière aussi distincte que dans la vallée de l'Eggine; une petite plaine qui se trouve entre Zumloch et le pont de pierre est jonchée de blocs rhomboïdaux ou presque cubiques d'un gneiss porphyroïde parfaitement caractérisé. Comme ces fentes ou fissures accidentelles observent une sorte de parallélisme entre elles, elles pourraient facilement induire en erreur sur la véritable direction des couches, si celle-ci n'était pas indiquée d'une manière indubitable par la disposition des couches de mica; néanmoins on ne peut disconvenir que, lorsque la roche est à gros grains et se rapproche du granit, elles ne rendent la détermination des couches véritables assez difficile.

Nulle part, peut-être, cette disposition n'est plus prononcée que dans le défilé de Schöllinen aux environs du Pont-du-Diable. Les couches des montagnes de granit veiné qui bordent la vallée se dirigent de l'Est à l'Ouest et sont inclinées au Sud, tandis que les fissures accidentelles sont inclinées au Nord et coupent les autres sous un angle aigu, d'autres fissures peu inclinées à l'horizon coupent les premières sous un angle presque droit; d'où résulte une division en masses rhomboïdales, ainsi que je l'ai déjà indiqué plus haut. Des exemples de cette division se retrouvent dans bien d'autres endroits.

Couches associées au Gneiss.

Je ne crois pas qu'on puisse, avec quelque fondement indiquer des couches étrangères associées au gneiss du St. Gothard; les couches de calcaire, de serpentine, d'amphibole, de grunstein, de quartz, etc. me paraissent appartenir plutôt au schiste micacé, ainsi que je le ferai voir dans la suite de ce mémoire.

Formes des montagnes de Gneiss.

La position des couches du gneiss, toujours plus rapprochée de la verticale que de l'horizontale, détermine la forme des sommités composées de cette roche, de la chaîne du St.-Gothard, qui se présentent ordinairement comme des pics aigus, composés de feuillets en appui les uns contre les autres, en formant ainsi comme d'immenses ogives, qui, partant du fond des vallées, s'élèvent jusqu'au faîte de la chaîne.

Les fissures accidentelles dont j'ai parlé et qui déterminent la division de ces masses dans plusieurs directions, sont probablement la première origine de la

forme de ces pics, la destruction ou la séparation des masses se faisant d'abord dans les parties les plus élevées, ou sur la ligne de l'affleurement des couches, et les débris détachés s'accumulant au pied des pentes, qu'ils recouvrent d'un talus plus ou moins épais, on comprend que le résultat doit être de donner à ces pics les formes aigues qui les distinguent.

Les intervalles qui séparent les pics forment des ravines plus ou moins profondes qui servent de lits aux torrens descendant des hauteurs, ou de couloirs dans lesquels se précipitent, au printemps et en automne, les terribles avalanches; quelquefois aussi ils sont occupés par des glaciers qui descendent plus ou moins bas, suivant les circonstances, et qui remplissent, comme nous l'avons vu, les intervalles entre les hautes sommités ou les vallées les plus élevées.

Etendue du terrain de Gneiss.

Soit que l'on comprenne dans les limites du gneiss, le granit avec lequel il alterne, soit qu'on l'en sépare, on n'en sera pas moins frappé de l'étendue que cette roche occupe au St.-Gothard.

En largeur, c'est-à-dire dans la direction du Nord au Midi, depuis Erstfeld, à demi-lieue au Nord d'Amstaeg où le gneiss commence à se montrer, jusqu'au-dessus de Tramonio, l'espace occupé par le gneiss a plus de dix lieues, et en longueur, depuis la vallée de l'Eggine à l'Ouest jusqu'au Lukmanier à l'Est, au moins 12 lieues, en ligne droite; mais il s'en faut bien que tout cet espace soit occupé par le gneiss seulement, il comprend les autres roches qui alternent avec lui, et dont nous indiquerons plus tard les limites.

Ainsi, entre Erstfeld et Urseren, la masse de gneiss alterne plusieurs fois avec le schiste micacé.

Au-dessus d'Hospital, où commence le gneiss, jusques dans le Val-Tremola, on trouve encore le schiste micacé intercallé dans le gneiss.

Et depuis le Val-Tremola jusques sur la rive droite du Tessin, une large zone de roches schisteuses est encore intercallée entre ces deux masses de gneiss; et comme le même ordre se retrouve assez régulièrement sur deux autres lignes transversales de la chaîne, ou dans deux profils, celui des vallées de Medels et de Piora à l'Est, et celui du Grimsel et de l'Eggine à l'Ouest; j'ai pu en conclure qu'il existait trois masses ou zones de gneiss à-peu-près parallèles dans toute l'étendue des montagnes que j'ai prises pour objet spécial de mes observations.

Je reviendrai en temps et lieu sur les rapports qui existent entre ces trois zones de gneiss et les roches qui leur sont intercallées.

Terrain de Schiste micacé.

Parmi les diverses roches qui entrent dans la composition des montagnes du St.-Gothard, il n'en est aucune qui ait plus de droit à un examen détaillé et approfondi que le schiste micacé, soit à cause des variétés qu'il présente, soit à cause des substances rares et remarquables qu'il renferme, ou des couches étrangères qui lui sont intercallées, soit enfin à cause de la grande étendue qu'il occupe. Je suis donc obligé de donner un certain développement à ce que j'ai à dire sur cette roche.

Je crois nécessaire, pour l'intelligence de la description que je me propose d'en faire, de distinguer trois variétés principales, sous lesquelles toutes les autres me paraissent pouvoir se ranger:

Le schiste micacé ordinaire ou commun.

Le schiste talqueux.

Le schiste argileux de première formation.

Schiste micacé commun.

Cette roche est composée de mica et de quartz disposé par couches ou lits, de manière à offrir un tissu feuilleté très-prononcé.

Composition du Schiste micacé.

Le mica paraît former la portion dominante du mélange, cependant cela varie beaucoup, suivant que la roche se rapproche plus ou moins de la nature du gneiss ou de celle du schiste argileux proprement dit. Les couleurs dominantes sont le blanc, le brun et le noir; les nuances par lesquelles ces couleurs principales se fondent les unes dans les autres sont innombrables: quelquefois elles sont mélangées dans la même roche; ainsi il n'est pas rare de trouver du schiste micacé blanc d'argent qui renferme de petites lames de mica noir (dans la forêt de Piotella à la descente du Gothard), ou vice-versa; assez souvent le mica blanc alterne par lits avec le mica noir (au-dessus du village d'Andermatt) quelquefois aussi il prend une couleur gris d'acier ou noir grisâtre, mais c'est lorsqu'il passe au schiste argileux.

En général, le mica est disposé par paillettes formant des lits d'une épaisseur presque inappréciable dont la surface est bien rarement parfaitement plane, ordinairement elle est ondulée ou ridée, ce qui provient de ce que les petites masses applaties de quartz sont enveloppées par le mica, de manière à présenter quelquefois sur la tranche une structure amygdaloïde, mais très en petit.

Le quartz est blanc de différentes nuances, ordinairement grenu et disposé en couches minces ou en plaques discoïdes très applaties et qui sont, comme je l'ai dit, enveloppées de mica.

Il arrive très-souvent que le mica est accompagné de talc commun, la proportion de cette substance établit divers passages au schiste talqueux ou chloriteux.

Le feldspath se trouve aussi assez souvent dans le schiste micacé, mais il est rare qu'on puisse le distinguer à l'œil nu, c'est surtout dans les variétés qui passent au gneiss qu'on le trouve avec abondance.

Il est presque inutile d'observer que ce schiste est distinctement stratifié.

Cette espèce de schiste occupe une étendue de terrain assez considérable au St.-Gothard, mais comme elle se trouve toujours associée aux autres variétés, je réunirai ce que j'ai à dire sur le gisement de cette roche et ses rapports avec les autres terrains, à la fin de cet article, afin d'éviter des répétitions inutiles.

Schiste talqueux.

Lorsque le talc est associé au mica ou le remplace, soit que la chose ait lieu par une mutation réelle, ce que je ne pourrais pas décider, soit que les substances restent les mêmes, soit que l'une soit simplement remplacée par l'autre, le schiste micacé présente d'autres caractères et le nom de schiste talqueux lui convient parfaitement.

Il est encore nécessaire de distinguer ici plusieurs variétés de ce schiste, à raison de la couleur ou de la nature de leurs parties constituantes.

Schiste talqueux blanc d'argent.

Assez souvent ce talc est d'un blanc d'argent très-prononcé; ses paillettes sont disposées par lits ou par couches continues et parfaitement planes, le quartz s'y trouve en très-petits grains, le feldspath est à peine visible, le mica s'y distingue encore; c'est ainsi qu'on le trouve à la descente de la Fourche dans le Siedli-Alp près de Réalp, où il alterne avec du schiste argileux et dans la traversée de l'Ober-Alp.

Schiste chlorite.

D'autres fois le talc est gris, ou verd, ou presque noir et passe alors à l'état de chlorite schisteux; cette variété est d'un gris verdâtre plus ou moins foncé; sa cassure transversale est inégale ou presque terreuse, en grand elle est schisteuse à feuillets courbes et plus ou moins épais; elle est tendre et donne une râclure d'un gris clair; en soufflant dessus elle répand une odeur argileuse; elle est ordinairement parsemée de petits cristaux de fer oxidulé octaèdre. C'est ainsi qu'on le trouve en Valais dans la vallée de Binden et au St.-Gothard au Weilerstoud au-dessus de Zumdorf, en blocs isolés d'un très-grand volume, dont il est difficile de décider s'ils se trouvent en place ou s'ils proviennent des hauteurs voisines. Ces blocs renferment des veines de talc commun carbonaté magnésifère et de chaux phasphatée verdâtre (Spargelstein).

Schiste talqueux gris.

Une autre variété de ce schiste mérite aussi d'être décrite à cause du rôle important qu'elle joue dans les montagnes voisines du St.-Gothard où elle se retrouve en plus grande abondance qu'au St. Gothard même, quoiqu'elle s'y présente aussi, entr'autres au passage de la Nuffenen.

Elle est d'un gris de perle assez prononcé qui passe quelquefois au gris noirâtre, son éclat est soyeux et plus ou moins vif suivant que les parties constituantes de cette roche sont continues ou qu'elles se présentent sous la forme de paillettes.

Sa cassure transversale est inégale, se rapprochant de la terreuse; sa cassure en grand est schisteuse à feuillets plans. Quelquefois la surface des feuillets est ridée par de petites ondulations parallèles et qui, vues au soleil, contribuent à donner à la roche ce coup-d'œil satiné qui lui est propre. Cette roche paraît composée de paillettes de talc chlorite singulièrement atténuées; plus ces paillettes sont petites et plus la roche se rapproche de la nature du schiste argileux; en revanche, plus leurs dimensions augmentent et plus la roche prend l'apparence d'un schiste micacé.

Cette roche renferme de petits cristaux de mica et de chlorite, et beaucoup de fer sulfuré cubique. Elle se trouve en grandes masses sur les deux rives du Rhône depuis Möril à Viesch, et on la retrouve au col de la Nuffenen.

Schiste argileux primitif.

Je n'ai conservé ce nom à cette variété de schiste micacé que pour rendre plus intelligibles les citations que j'ai à en faire.

Sa couleur est d'un gris noirâtre plus ou moins foncé, passant au noir grisâtre.

Il est peu éclatant, d'un éclat soyeux qui passe quelquefois à l'éclat mi-métallique. Il est mi-dur, presque tendre, aigre, facile à casser; sa cassure est distinctement schisteuse à feuillets plans et très-minces. Il renferme quelquefois des cristaux de mica, mais cette substance ne s'y trouve pas en paillettes isolées comme dans le schiste de transition. Il donne aussi une odeur argileuse lorsqu'on l'humecte avec l'haleine. Il est facile de voir par cette description que ce schiste n'est qu'une modification du précédent, et qui ne peut pas être confondu avec le schiste argileux, dit de transition, comme celui de Pissevache ou du Plattenberg près de Glaris. Il se trouve sur le col de la Fourche et à la descente du côté de Réalp, ainsi que sur le col de la Nuffenen.

Ce schiste associé à la pierre calcaire grenue, constitue une roche de calcaire schisteux qui occupe une étendue assez considérable dans les montagnes du St.-Gothard, ainsi que nous le verrons bientôt.

Minéraux contenus dans le Schiste micacé.

Les substances contenues dans les diverses variétés du schiste micacé sont très-variées, et leur importance minéralogique ainsi que leur abondance exigent que j'en fasse une mention détaillée.

Ces substances sont, le Grenat, la Staurotide, le Disthine ou Cyanite, l'Amphibole, la Tourmaline, le Fer sulfuré et le Titane oxidé.

Grenat.

Cette substance est très-abondante dans le schiste micacé du St.-Gothard, mais, à ce qu'il m'a paru, elle se rencontre plutôt sur le revers méridional de la montagne, que sur le revers septentrional. Le fait est qu'en montant depuis Altorf au St. Gothard, on ne trouve point de grenats jusqu'à ce qu'on ait dépassé le col et même assez bas au-dessus du bois de Piotella, c'est en descendant à Airolo qu'on commence à en voir dans le schiste micacé près du village. Ici les grenats ont de 6 à 10 lignes de diamètre, ils sont d'un rouge de cerise tirant plus ou moins sur le brun; leur cassure est inégale, quelquefois unie et comme lamel-

leuse; ils sont un peu transparens sur les bords, leur forme est le dodécaèdre rhomboïdal; il est rare d'en trouver qui appartiennent à la variété *émarginée*. Le schiste micacé qui les renferme est d'un blanc d'argent et a beaucoup d'éclat, ce qui est dû au mica et au talc de même couleur qu'il contient. Cette roche de grenat s'étend à l'Ouest jusques sur le col de la Nuffenen et à l'Est, en traversant le val Canaria, jusques dans l'Alpa Piora et au-delà.

Les roches de schiste micacé qui bordent le défilé de Statvedro, renferment aussi des grenats, mais ils sont beaucoup plus petits. Dans le val Canaria les grenats ont de 2 à 3 lignes de diamètre, ils sont d'un brun noirâtre.

On trouve encore du grenat dans d'autres localités au St.-Gothard, mais pas en aussi grande abondance.

Les grenats d'un rouge aurore ou d'un rouge brun, connus sous le nom de grenats de Dissentis, me paraissent appartenir plutôt à une couche particulière, composée de grenat en masse avec grenat crystallisé associé à du quartz et de l'épidote grise; on dit qu'on le trouve entre le Baduz et Sixmadun. (*)

En général le grenat est commun dans les alpes du Gothard et du Valais, les schistes micacés du Simplon en renferment de fort gros, et ceux de la vallée de Saas et les environs du mont Rose sont aussi remarquables par la variété de leurs couleurs que par la netteté de leurs formes et quelquefois par leur volume.

Staurotide.

Cette substance se rencontre au St.-Gothard dans un état de perfection qui la fait rechercher avec empressement par les minéralogistes, mais il s'en faut bien qu'elle y soit aussi commune que le grenat.

Jusqu'à présent je ne connais que deux gisements de staurotide au St.-Gothard, celui de Chironico et celui de l'Alpa Piora.

Le staurotide de Chironico, à l'extérieur, est d'un rouge brunâtre, exposé à une vive lumière; sa couleur paraît rouge de sang tirant un peu sur le jaune, c'est-à-dire, la couleur du grenat pyrope de Werner; elle est crystallisée en cristaux appartenant aux variétés *perihexaèdres* et *unibinaires*, qui ont 2 à 4 lignes

(*) Je possède un échantillon de schiste micacé à mica blanc d'argent, qui m'a été envoyé par Mr. Camossi comme venant du Val-Maggia et qui renferme deux grenats d'un rouge de carmin dont le plus grand a 3 lignes de diamètre. Ils appartiennent à la variété trapézoïdale et sont en out semblables au grenat *Syrien* ou grenat *Noble* des minéralogistes Allemands.

de diamètre sur 10 à 15 lignes de longueur; ces cristaux simples ou géminés (croisés) sont engagés dans un schiste micacé blanc d'argent, très-brillant et qui prend une teinte jaunâtre par l'exposition à l'air; le schiste renferme aussi des cristaux de disthène d'un bleu plus ou moins intense qui y sont aussi abondans que ceux de staurotide.

Cette roche forme une couche assez puissante et probablement d'une grande étendue dans les montagnes qui dominent l'alpe de Toira et de Mont-Cuc au-dessus de Chironico qui font partie de la chaîne qui sépare la vallée Levantine de la vallée Lavizzara; on met depuis Chironico plus de cinq heures pour y arriver.

Une couche semblable, qui est probablement un prolongement de celle-ci, se trouve au-dessus des alpes de Cautonegin au Midi de Campo-Longo, mais elle ne renferme que du disthène.

Le second gisement de staurotide se trouve dans les montagnes de l'alpe Piora, c'est une couche d'un schiste talqueux gris de cendre, parsemé de paillettes de mica. Le staurotide s'y trouve en cristaux géminés, d'un brun rougeâtre moins transparent et d'une forme moins nette que les précédens. Ils sont en général plus petits. Ils sont accompagnés de perles de tourmaline noire et quelquefois de grenats rouges.

Les surfaces de la roche exposées à l'influence de l'atmosphère, s'altèrent assez vîte et les cristaux de staurotide qui résistent à la décomposition, restent en saillie sur la roche.

Il est probable que cette couche se prolonge assez loin dans les deux sens, mais je ne connais pas d'autres localités de cette substance.

Disthène ou Cyanite.

Cette substance se trouve aussi dans un état de perfection remarquable au St.-Gothard; les plus beaux cristaux sont engagés dans le même schiste micacé blanc qui renferme la staurotide au-dessus de Chironico. On la retrouve encore, mais en cristaux indistincts ou plutôt en masses lamelleuses, *disthène laminaire*, engagées dans du quartz qui forme une couche dans le schiste micacé au-dessus de l'alpe Cautonegin, dans les montagnes qui dominent au Midi le bassin de Campo-Longo et les couches de dolomie.

En passant le col de St.-Giacomo pour me rendre de la vallée de Bédretto dans celle de Formazza, j'ai observé sur le revers occidental un filon de quartz

raversant du schiste micacé qui renfermait de la cyanite. On en cite encore en plusieurs endroits, mais je ne les connais pas.

Amphibole.

L'amphibole est assez commun dans le schiste micacé du St.-Gothard, mais ainsi que le grenat, il se trouve plutôt sur le revers méridional que sur le revers septentrional. Dès qu'on a quitté le terrain de gneiss qui constitue les hauteurs du Gothard pour entrer dans la formation du schiste micacé dans le val Tremola, l'amphibole se présente en abondance, ou il y forme des couches plus ou moins épaisses, ou il entre comme partie constituante du schiste micacé; il ne doit cette question ici que de ce mode de gisement.

En sortant du Val-Tremola, on traverse une petite plaine ou plateau formé par un ressaut de la montagne et appelé Cima del Bosco, parce qu'en effet les bois finissent à cette hauteur; ici commence une série de couches de schiste micacé d'un gris bleuâtre composé de quartz grenu et de mica brun qui renferme une grande quantité de cristaux irréguliers d'amphibole. Ces cristaux se présentent sous la forme de prismes minces et très-allongés, ordinairement isolés, quelquefois groupés en gerbe, ou accolés, et répandus dans la roche dans tous les sens. Ils sont fréquemment accompagnés de grenats rouges, et ce mélange forme une superbe roche. Ces couches de schiste renfermant de l'amphibole, ont une grande épaisseur et se prolongent à l'Ouest jusques dans la vallée de Bédretto, et à l'Est au travers du Val-Canaria jusques dans l'alpe Piora; à mesure que la proportion de l'amphibole augmente, le schiste micacé prend l'apparence d'un Grünstein primitif ou amphibolite auquel il passe entièrement; nous en parlerons tout-à-l'heure.

Tourmaline noire.

Cette substance se rencontre aussi dans le schiste du St.-Gothard, et ordinairement sous la forme de cristaux très-prononcés, d'un noir parfait, terminés aux deux extrémités et appartenant ordinairement à la variété trédécimale; c'est ainsi qu'on la trouve dans un schiste micacé à mica noir, qui vient des hauteurs du Scaro dans le voisinage de l'alpe Piora.

Le schiste micacé qui renferme le staurotide et le disthène au-dessus de Chironico contient aussi quelquefois des tourmalines.

On trouve aussi la tourmaline engagée dans le quartz qui forme des couches dans le schiste micacé, elle se présente de cette manière sur le Taneda entre le Val-Canaria et la vallée de Tradels.

Fer sulfuré.

Cette substance se présente très-fréquemment dans le schiste micacé surtout dans les variétés qui se rapprochent de l'état du schiste argileux, on la trouve en cristaux cubiques ou plutôt en cristaux parallélipipèdes de 6 à 10 lignes de longueur, dans le schiste micacé du pont de Greniols qui est parfaitement identique à celui du col de la Nuffenen. On la trouve aussi en grains ou en petits cristaux dans la plupart des autres variétés de schiste.

Fer oxidulé.

J'ai déjà indiqué la présence du fer oxidulé en cristaux octaèdres dans le schiste chlorite du St.-Gothard; il s'y retrouve en plusieurs endroits, et le schiste micacé de la Nuffenen renferme des petits cristaux d'un noir de fer à éclat métallique qui paraissent être du fer oxidulé, mais ils sont tellement petits qu'il est difficile de s'en assurer.

Titane oxidé.

J'ai rapporté en 1828 des échantillons d'un schiste micacé abondant en mica noir et qui renferme des cristaux très-prononcés de titane oxidé d'un gris de fer; ces cristaux qui ont depuis 6 lignes à 18 lignes de longueur et de 3 à 6 lignes d'épaisseur, sont le plus souvent bien terminés et j'y ai reconnu la variété d'octaèdre. Ce schiste forme une couche dans les montagnes qui dominent au Levant la vallée de Binden, et qui sont une prolongation de celles de la vallée de l'Eggine.

Il n'est pas douteux qu'une partie des cristaux qu'on vend au St.-Gothard n'aient une origine analogue.

Couches étrangères subordonnées au Schiste micacé.

Ces couches sont assez nombreuses et assez variées pour mériter un examen particulier; elles se composent:

1°. de Quartz; 2° d'Amphibole; 3°. de Feldspath; 4°. de Serpentine; 5°. de Calcaire; 6°. de Dolomie; 7°. de Gypse.

Quartz.

Dans toutes les roches du St.-Gothard il forme, comme on le sait, une des parties constituantes du granit et du gneiss, et l'une des parties essentielles du schiste micacé qui paraît en être le plus souvent entièrement composé; cependant il se trouve aussi en couches distinctes dans le schiste micacé; c'est ainsi qu'on le trouve dans le Val-Canaria en plusieurs endroits.

Le quartz qui forme ces couches est d'un blanc grisâtre; il est grenu, c'est-à-dire, qu'il est composé de très-petits grains qui, vus isolément, sont transparens, mais qui, réunis en roche, ont un coup-d'œil opaque et ne laissent passer la lumière que sur les bords. Cette roche est au plus *friatillante.*

Il est rare que le quartz soit parfaitement pur, il est ordinairement mêlé avec un peu de mica, ou plutôt de talc, disposé par lits parallèles. A mesure que cette substance augmente et que les lits se rapprochent, la roche prend de plus en plus l'apparence de schiste micacé, et y passe même tout-à-fait.

Ces couches de quartz n'ont pas une grande épaisseur; celles de Canaria ont de 6 pouces à 2 pieds tout au plus.

On trouve en Valais des couches de quartz qui ressemblent beaucoup à celle-ci; quelquefois, mais rarement, le quartz a plus d'éclat et ressemble au quartz commun, il renferme alors de la tourmaline noire en cristaux distincts; c'est ainsi qu'on le trouve dans le Val-Piora, au Taneda.

Il ne serait pas possible d'indiquer l'étendue des couches de quartz qui se retrouvent en plusieurs endroits, sans qu'on puisse avoir la certitude si elles appartiennent à une seule et même couche, ou si ce sont des couches différentes; ce qui est plus probable.

Couches d'Amphibole.

En parlant des substances qui entrent dans la composition du schiste micacé, j'ai déjà été dans le cas de citer l'amphibole et les couches dans lesquelles il se trouve accidentellement mélangé; ici il doit être essentiellement question des couches d'amphibole comme roche subordonnée au schiste micacé.

Le revers septentrional du Gothard m'a offert l'amphibole bien caractérisé dans les morains du glacier du Steinberg sur le revers occidental du Sousten, il paraît qu'il provient des hauteurs du Soustenhorn.

Il existe aussi entre Amstæg et Wasen des couches d'un feldspath grenu ren-

fermant de l'amphibole ; mais cette substance y est tellement atténuée que sa présence ne s'y manifeste guère que par la couleur verdâtre qu'elle donne à la roche, et l'odeur argileuse qu'elle exhale lorsqu'on l'humecte avec le souffle. M. Escher l'avait appelé Hornfels.

En descendant depuis le col du Gothard à Airolo, on trouve de l'amphibole bien caractérisé formant plusieurs couches dans le schiste micacé du Val-Tremola; ici il est associé avec du calcaire grenu à très-fins grains.

On le retrouve encore dans le bois de Piotella et dans le Val-Canaria. Un autre gisement est le lit d'un torrent entre Ronco et Bédretto dans le haut de la vallée Levantine ; l'amphibole est ici d'un noir assez intense quelquefois cependant un peu verdâtre ou grisâtre, et est grenu à grains plus ou moins fins accompagnés de pièces séparées et à texture décidément lamelleuse.

On trouve aussi l'amphibole uni au feldspath et, formant une véritable diabase ou diorite schistoïde (Grünstein-Schiefer de Werner) ou couche dans le schiste micacé dans les montagnes qui bordent la vallée du Rhin au-dessus de Selva et de Tavetsch, cette roche renferme du Titane Siliceo calcaire qui s'y trouve en cristaux parfaitement prononcés, accompagné de feldspath binaire et de cristaux acculaires de byssolithe, ou amianthoïde.

Malgré que les roches siénitiques soient assez fréquentes en Valais, je n'ai pas été dans le cas d'en voir au St.-Gothard; il est cependant probable qu'il y en existe.

Feldspath.

Le feldspath est presqu'aussi abondant que le quartz dans plusieurs des roches du St.-Gothard et paraît même prédominer dans les granits grenus ou veinés. Il se trouve dans une proportion moins forte dans le gneiss, et dans le schiste micacé manque à-peu-près entièrement.

Cependant on trouve encore assez fréquemment dans le schiste micacé des couches peu épaisses de feldspath commun imprégné de chlorite et offrant des cavités ou druses tapissées de beaux cristaux de feldspath.

La roche qui sert de gangue aux gerbes d'amphibole est quelquefois un feldspath grenu.

Il existe de semblables couches sur le versant méridional du Gothard dans l'alpe de Sorecia et probablement en plusieurs autres endroits.

On en retrouve aussi sur le revers septentrional au fond de la vallée de Geeren, dans les Grisons ; autour de Salva.

Ces couches ne sont jamais d'une grande étendue, ni très-puissantes.

Serpentine.

On connaît depuis long-temps de grandes masses de serpentine en Valais, entr'autres dans la vallée de Bagnes, dans la vallée de Saas, où l'on a trouvé l'euphotide, et dans plusieurs autres localités du Haut-Valais. M. de Saussure a décrit depuis long-temps une carrière de pierre ollaire située à l'entrée de la vallée de l'Eggine, enfin on connaît aussi les roches talqueuses du Weiler-Stoude près de Zumdorf dans la vallée d'Urseren.

Lors de mon dernier voyage au St.-Gothard ayant visité la vallée d'Unteralp, j'ai trouvé à un quart de lieue de son embouchure sur la rive gauche de la Reuss et au bord d'un petit ruisseau qui forme une cascade près du chemin des roches composées en grande partie d'une roche, qui m'a paru être une véritable serpentine.

Cette roche est d'un gris verdâtre, humectée par l'haleine elle prend une teinte verd de poireau très-prononcée.

Sa cassure est inégale, écailleuse par place, elle est au plus scintillante, mais elle présente une multitude de petits points brillants, qui sont ou qui paraissent être du bitterspath; elle contient aussi du fer sulfuré; elle répand une odeur argileuse très-prononcée; elle est tendre et un peu aigre, et donne une raclure blanchâtre, quelques surfaces de séparation sont recouvertes d'asbeste; on pourrait croire que cette roche est un mélange intime de talc commun, de chlorite et de feldspath. Cette roche est associée avec une autre roche qui a toute l'apparence de la pierre ollaire, elle est d'un gris assez foncé, parsemée de points et plaques brillantes qui sont tantôt du talc, tantôt du mica; elle est plus tendre que la précédente et se taille très-bien; c'est un véritable Gilstein.

La seconde roche associée à la serpentine est une véritable chlorite schisteuse, elle est à l'extérieur d'un gris verdâtre ou noirâtre et à l'intérieur d'un verd céladon; elle est scintillante, ce qui provient du reflet des petites paillettes de chlorite dont elle est composée; sa cassure est décidément schisteuse en grand et terreuse en travers.

Ces trois espèces de roches forment un massif assez considérable, qui paraît bien distinctement encaissé dans le schiste micacé qui forme le corps de la montagne.

La situation de ces rochers et la direction des couches autorise à conclure qu'elles font suite au dépôt talqueux du Weiler-Stoude; au surplus, cette espèce de roche est rare au St.-Gothard, car c'est le seul exemple que je sois dans le cas de citer; M. de Buch connaissait aussi ce dépôt de serpentine de l'Unteralp.

Couches calcaires subordonnées au Schiste micacé.

Les couches calcaires subordonnées au schiste micacé du St.-Gothard présentent plusieurs variétés qu'il est nécessaire de faire connaître pour mieux apprécier leurs rapports avec les autres roches; ces variétés sont:

1°. Du Calcaire grenu, blanc ou gris. (Chaux carb. lamellaire de Hauy).
2°. Du Calcaire schisteux.

Calcaire grenu.

Ce calcaire est quelquefois d'un blanc assez pur, surtout en petites pièces; mais en grandes masses, il est généralement d'un blanc grisâtre, quelquefois gris bleuâtre.

Sa texture est grenue, à grains lamelleux plus ou moins gros et distincts; on pourrait même avancer qu'il est composé d'un assemblage confus de petits rhomboïdes de spath calcaire; il est fortement translucide sur les bords; les petits fragmens sont presque transparens; sa cassure est grenue en petit et schisteuse en grand.

Cette roche n'est point traversée pas des filons de spath calcaire, mais elle en présente des cristaux qui tapissent les parois des fentes ou des druses qui sont assez fréquentes. On a aussi trouvé des cristaux de quartz. En outre elle est parsemée de petites parties de fer sulfuré qui ne paraît pas cristallisé.

Les surfaces de séparation, entre les strates, sont ordinairement recouvertes d'un enduit de talc et de mica blanc d'argent. Cette variété forme des couches de 1 à 2 pieds d'épaisseur sur la rive droite du Tessin, vis-à-vis d'Airolo, dans la variété schisteuse que nous allons décrire plus bas; elle se trouve aussi dans le Val-Canaria, où elle forme des couches assez puissantes qui sont intercallées dans le gypse, ou qui séparent les couches de gypse en deux masses principales. Elle est distinctement stratifiée en strates de 1 à 2 pieds d'épaisseur.

Calcaire schisteux.

Quelque minutieux que cela puisse paraître, je suis obligé de faire deux variétés de ce calcaire.

L'une d'un gris noirâtre ou bleuâtre plus ou moins foncé à texture grenue, à petits grains, passant presque à la texture compacte (dans la variété du Bœtzberg au Nord d'Andermatt), distinctement schisteuse à feuillets minces; les surfaces

de séparation sont recouvertes de talc, ainsi que dans la plupart des roches schisteuses du Gothard; celle du Bœtzberg présente en outre un enduit d'un noir foncé qui écrit sur le papier et qui a beaucoup de rapport avec l'anthracite.

Les fentes et cavités sont tapissées de petites paillettes de talc qui y sont amoncelées en groupes.

Je n'y ai pas observé de veines de spath calcaire.

Une particularité de cette pierre, c'est qu'elle répand une odeur forte d'hydrogène sulfuré ou d'œufs pourris lorsqu'on la frappe avec un corps dur.

Cette pierre est distinctement stratifiée en couches très-minces, qui sont accompagnées de schiste micacé et qui alternent avec cette roche; à Obergesteln et à la Fourche c'est du schiste micacé qui se rapproche du schiste argileux; au Bœtzberg c'est du schiste micacé ordinaire.

Au col de la Fourche, ce calcaire est tellement combiné avec le schiste micacé, que j'ai désigné sous le nom de schiste argileux primitif, qu'il faut y faire bien attention pour ne pas le confondre avec cette roche.

J'ai observé cette pierre en Valais, entre Obergesteln et Oberwald, sur la pente Nord de la vallée, où on l'exploite comme pierre à chaux; à la montée de la Fourche près du col, du côté du Valais immédiatement au-dessus du sentier, (*) au Bœtzberg au Nord du village d'Andermatt. Comme ces différentes localités se trouvent assez exactement dans la même direction, il est probable qu'elles appartiennent à un même système de couches qui se poursuit fort loin, mais qui n'occupe que fort peu d'espace en largeur.

L'autre variété qui a les plus grands rapports avec celle-ci, est également grenue et schisteuse en même-temps; sa couleur est le blanc, ou le gris bleuâtre; ces deux nuances se trouvent associées de manière à offrir des zones alternativement blanches et grises; on voit qu'elle résulte de la combinaison du calcaire grenu avec le calcaire schisteux.

Elle est également associée à du talc qui recouvre les fissures de séparation; elle contient en outre du quartz en assez grande quantité disposé par petites couches, alternant avec la pierre calcaire, et par nœuds, et de la chaux carbonatée,

(*) La pierre calcaire d'Obergesteln avait déjà attiré en 1771 l'attention de M. Besson, qui en fait mention dans son Voyage page 172. (*voyez* ed. de Berne 1786). M. de Saussure en parle §. 1716 de son Voyage.

manganésifère ou *Braunspath* des minéralogistes Allemands, qui s'y trouve également en veines ou en nœuds plus ou moins considérables.

Toute la roche a un aspect rubanée et est distinctement stratifiée, les feuilles sont ordinairement plus ou moins ondulées ou contournées.

L'épaisseur des strates varie infiniment, le plus souvent elle est de demi-pouce à quelques pouces d'épaisseur; quelquefois elle est à-peu-près inappréciable.

On a alors un schiste micacé calcaire semblable à celui de la Fourche.

Bélemnites dans le calcaire schisteux.

C'est dans cette dernière variété qu'on trouve à la Nuffenen des corps fossiles, qu'on a reconnus pour être de véritables bélemnites. Cette découverte a été faite en 1814 par M. de Charpentier dans un voyage que nous fîmes ensemble au St.-Gothard, et à l'occasion duquel nous passâmes la Nuffenen pour la première fois. (*)

Le corps de la montagne au Nord du passage est formé par du gneiss, qui court 5 à 6 h., et qui est incliné de 75 degrés au Nord-Est. Le col ou le passage lui-même se trouve dans le schiste micacé dont les couches ont la même direction et inclinaison que celle du gneiss. Ce schiste est d'un noir grisâtre, il renferme des grenats noirs et des cristaux prismatiques allongés, qu'on a pris pour de la staurotide, en outre beaucoup de petits cristaux octaèdres et dodécaèdres d'un éclat métallique, qui paraissent appartenir au fer oxidulé.

Les bélemnites qui se trouvent dans ce schiste, sont de différentes grandeurs; j'en ai vu de 2 à 3 pouces de longueur, l'intérieur est rempli de spath calcaire rayonné.

Les portions de ce schiste qui sont exposées à l'action de l'air présentent un coup-d'œil fort singulier et qui avait déjà frappé M. Besson, la surface de la pierre a été en partie dissoute, et les grenats ainsi que les cristaux prismatiques se présentent les uns sous la forme de corps ronds lenticulaires, les autres sous celle de corps allongés. Les bélemnites se distinguent aisément des cristaux prismatiques, parce que leur section transversale présente du spath calcaire rayonné et un point noir au centre.

Ce schiste alterne avec le schiste micacé gris de perle que j'ai décrit, qui renferme aussi des grenats et des cristaux de mica; mais point de bélemnites.

(*) J'ai entendu dire que M. Elie de Beaumont avait trouvé des bélemnites dans un endroit plus rapproché de Spital del acqua.

Malgré les recherches les plus assidues je n'ai pas été assez heureux pour découvrir des bélemnites, non plus qu'aucun autre corps fossile dans les autres localités de ce schiste.

Il y a aussi des couches de dolomie dans ce schiste, sur le passage de la Nuffenen; elles sont fortement altérées à la surface, et présentent alors le coup-d'œil d'un grès blanc ou jaunâtre.

Etendue du Calcaire schisteux.

La formation du calcaire schisteux a beaucoup plus d'étendue sur le revers méridional du Gothard que sur le revers septentrional où les couches de ce calcaire ont très-peu de largeur; non seulement elles occupent à-peu-près toute la largeur du passage de la Nuffenen, mais j'ai lieu de croire, d'après ce que j'ai vu au col de St.-Giacomo, et par l'excellente description du Griès par M. de Saussure (voyez le troisième volume in-4°. de ses Voyages, page 492 à 497.), que ces couches calcaires, alternant avec le schiste micacé, constituent aussi toute la montagne ou le passage du Griès.

Elles se prolongent ensuite à l'Est dans la vallée Levantine dont il paraît qu'elles occupent toute la largeur, jusqu'à Dazio; car tout le côté droit ou méridional de la vallée en est formé.

Il paraît qu'elles accompagnent le gypse et le dolomie jusques dans le Val-Piora et le Luckmanier puisqu'elles forment l'extrémité méridionale de l'arête du Scopi. Feu M. Escher les a suivies jusque dans le Petersthal.

A l'Ouest du passage de la Nuffenen, elles se prolongent fort loin, car il est probable qu'elles suivent toute la vallée du Rhône. Ce qu'il y a de certain, c'est que je défierais le minéralogiste le plus exercé de trouver une différence entre le calcaire schisteux de Piota et celui de Tourtemagne et de St.-Léonard.

Dolomie.

Me voici arrivé à une des roches les plus intéressantes de celles qui entrent dans la composition du St.-Gothard, soit à raison de l'étendue qu'elle occupe, soit à raison des substances remarquables qu'elle renferme, soit enfin à raison de sa position à l'égard des autres roches et de son origine présumée.

La dolomie du St.-Gothard est ordinairement blanche, d'un blanc jaunâtre, rarement d'un blanc très-pur comme à Nante; plus rarement encore d'un blanc

verdâtre, quelquefois d'un blanc grisâtre et même gris de cendres ou gris bleuâtre clair, comme à Campo-Longo. Les surfaces exposées à l'action de l'air prennent une couleur jaunâtre et quelquefois paraissent comme couvertes de rouille.

La texture de cette roche est grenue à grains fins ou de moyenne grosseur; ces grains examinés à la loupe paraissent lamelleux comme ceux de la pierre calcaire grenue et affectent de même la forme rhomboïdale. Les fentes et cavités qui se trouvent en assez grand nombre dans la dolomie sont tapissées de petits cristaux rhomboïdaux de la même nature de la pierre et qui sont évidemment des cristaux de chaux carbonatée magnésifère de Hauy, le Bitterspath des minéralogistes Allemands.

Elle est tout au plus, faiblement translucide sur les bords, mais la translucidité augmente à mesure que les grains augmentent de grosseur.

En général la dolomie a peu de cohérence, elle est presque friable et se désaggrége très-aisément, elle se réduit alors en sable; quelques variétés ont cependant plus de consistance.

J'ai trouvé la pesanteur spécifique de celle du St.-Gothard comme suit: (*)

Celle de Campo-Longo, blanche, 2862.
„ de Nante . . . . . 2820.
„ d'Airolo, au Nord du village 2801.
„ de Canaria. . . . . 2780.

En projetant dans l'obscurité de la dolomie réduite en poudre sur une pelle rougie au feu, elle répand une lueur phosphorique; deux morceaux de dolomie frottés l'un contre l'autre répandent aussi une lueur phosphorique assez marquée.

Substances étrangères renfermées dans la Dolomie.

La dolomie renferme presque toujours des substances étrangères qui sont disséminées dans sa masse en cristaux isolés, ou qui forment des couches plus ou moins continues, ou enfin qui garnissent de petites fentes et cavités ou druses. Ces substances sont:

1. De la Chaux carbonatée lamelleuse, ou spath calcaire.
2. De la Baryte sulfatée, ou Schwerspath.
3. Du Quartz.

(*) Ces pesanteurs spécifiques ont été obtenues avec une balance extrémement sensible et dans de l'eau distillée à la température de 14 degrés de Réaumur.

4. Du Corindon.
5. De la Tourmaline.
6. De l'Amphibole à l'état de Tremolite.
7. Du Talc; et 8. du Mica.

En fait de substances métalliques, elle renferme aussi:

9. Du Fer sulfuré.
10. Du Titane oxidé.

La dolomie de Binden renferme en outre du Feldspath adulaire, de l'arsenic sulfuré rouge et jaune, du zinc sulfuré jaune en beaux cristaux et une substance métallique d'un gris de plomb qu'on a prétendu être de l'antimoine.

Chaux carbonatée.

La chaux carbonatée se trouve dans la dolomie de Campo-Longo en masses lamelleuses amorphes, d'un blanc grisâtre ou gris bleuâtre; elle accompagne volontiers la tremolite. Je ne l'ai pas vue cristallisée. En général elle y est peu abondante.

Cette chaux carbonatée exhale une odeur très-marquée d'hydrogène sulfuré lorsqu'on la brise avec un marteau ou qu'on la frotte avec un corps dur; mais je dois faire observer que ce n'est que la variété d'un gris bleuâtre qui possède cette propriété.

Baryte sulfatée.

La baryte sulfatée a été indiquée par M. Struve comme devant se trouver dans la dolomie de Campo-Longo; je ne l'ai pas observée moi-même.

Quartz.

Le quartz n'est pas très-apparent dans la dolomie du Gothard, il s'y rencontre cependant presque toujours en grains qu'on reconnaît à leur dureté, ainsi qu'à ce qu'ils ne sont pas attaqués par les acides lorsqu'on fait dissoudre la dolomie.

Celle de Binden en présente des cristaux distincts et limpides.

Corindon.

Le corindon est avec la tourmaline une des substances les plus remarquables qu'on trouve dans la dolomie; jusqu'à présent on ne l'a trouvé qu'à Campo-Longo, et encore y est-il fort rare.

Le corindon de Campo-Longo est ordinairement rouge, d'un rouge rose qui augmente d'intensité jusqu'à devenir un véritable rouge de carmin. Il est rare que la nuance soit parfaitement uniforme, le plus souvent elle offre plusieurs degrés d'intensité dans le même morceau; et quelquefois elle s'associe au bleu, ensorte qu'on trouve des échantillons qui offrent diverses nuances de bleu et de roux. On le trouve aussi d'un bleu de Berlin plus ou moins foncé et d'une nuance très-pale; c'est la couleur du saphir Oriental.

Les cristaux appartiennent pour la plupart aux variétés prismatiques uniternaires et ternobisunitacées; rarement à la variété additive.

Le corindon est rarement transparent; il n'y a guère que les petits cristaux qui le soient complétement. Les bleus le sont plus fréquemment que les rouges, ordinairement il n'est que translucide. A l'intérieur il a beaucoup d'éclat, c'est un éclat vitreux qui tient quelquefois de l'éclat adamantin; à l'extérieur les gros cristaux sont au plus scintillants. Les petits cristaux bleus sont éclatans d'un éclat vitreux.

Il est dur à un haut degré, il se casse facilement, et quelquefois il laisse apercevoir des traces d'un clivage oblique à l'axe du cristal. J'ai trouvé sa pesanteur spécifique de 3720 à 4000.

Il est ordinairement cristallisé en cristaux plus ou moins réguliers et dont la grandeur varie depuis la longueur d'une ligne à celle de trois à quatre pouces.

Ces cristaux sont engagés dans la masse de la dolomie; il est rare qu'ils se trouvent implantés par une de leurs extrémités sur les parois de petites fentes ou druses qui existent dans la pierre; cela n'arrive guères qu'aux très-petits cristaux.

Tourmaline.

La tourmaline est la seconde substance remarquable qui se trouve dans la dolomie du St.-Gothard. Sa couleur est le vert de pistache, ou le vert d'herbe plus ou moins foncé et plus ou moins pur; quelquefois, mais très-rarement, on en trouve de parfaitement incolorés.

Elle ne se trouve que cristallisée, le plus souvent en prismes hexaèdres, plus rarement en prismes trièdres, terminés à une extrémité par trois faces rhomboïdales et à l'autre par une face perpendiculaire à l'axe. *Tourm. sexdécimale et équidifférente.* Les cristaux sont ordinairement petits; il est rare qu'ils atteignent une longueur de huit à dix lignes sur un diamètre de trois à six lignes.

Leurs faces latérales sont striées en longueur. Ces cristaux ont beaucoup d'éclat; c'est un éclat vitreux. La cassure est conchoïde, fort éclatante. Les cristaux de tourmaline sont engagés dans la dolomie qui les enveloppe entièrement; il arrive cependant aussi qu'ils sont adhérens par un des sommets et forment alors des groupes ou druses.

Tremolite.

La substance à laquelle on avait d'abord donné le nom de tremolite, parce qu'on devait l'avoir trouvée dans le Val-Tremola, (*) que M. Hauy avait nommé grammalite et qu'ensuite il a réunie à l'espèce amphibole, est encore une des substances qui se trouvent dans la tremolite de Campo-Longo; elle y est fort abondante. Sa couleur est le blanc de lait, le blanc jaunâtre, le blanc verdâtre, passant au vert clair, le blanc grisâtre, le gris de cendre.

Elle s'y trouve, 1°. en cristaux très-prononcés, ordinairement de la variété dite traèdre ou bisunitaire; mais il est rare que les sommets de ces cristaux soient bien complets, le plus souvent ils sont fracturés et le cristal lui-même est aplati. *Gomonier Tremolite.* 2°. En masses rayonnées éclatantes, d'un éclat nacré, variété du glasiger Tremolit. 3°. En cristaux aciculaires réunis en faisceaux, asbestartiger Tremolit.

Ces différentes variétés sont engagées dans une dolomie de la même couleur que la tremolite.

A Campo-Longo elles forment des zones qui se distinguent de loin à la différence de nuances qu'elles présentent.

Le gîte principal de la tremolite au St.-Gothard, et le mieux connu, est Campo-Longo, au-dessus de Dazio-Grande; on a cité d'autres localités, mais elles ne me sont pas connues.

Talc.

Le talc se trouve dans presque tous les tremolites, il y est à l'état de petites lames ou paillettes isolées, quelquefois réunies en lits parallèles, ordinairement de peu d'étendue. Ces lits déterminent souvent une structure schisteuse.

Le talc est le plus souvent blanc d'argent ou blanc verdâtre, quelquefois vert

(*) J'ai quelques doutes sur ce gisement de la tremolite, et je croirais plutôt qu'on a confondu le bloc de tremolite avec celui d'Actinote ou Rayonnante mentionné par M. Besson et de Saussure.

de pomme (dans la dolomie de Nante), dans quelques variétés ces deux substances semblent vouloir se confondre au point qu'il est difficile de prononcer sur ce qui est talc et ce qui est tremolite.

Mica.

Le mica ne manque presque jamais dans la dolomie, cependant il y est infiniment moins fréquent que le talc, et s'y trouve volontiers en paillettes isolées le plus ordinairement d'un blanc d'argent, quelquefois brun jaunâtre. Dans une variété de dolomie de Campo-Longo, le mica se présente sous une forme rhomboïdale qui offre exactement sa forme primitive.

Au St.-Gothard la dolomie ne renferme, à ma connaissance, en fait de substances métalliques que du fer sulfuré et du titane oxidé.

Fer sulfuré.

Le fer sulfuré est ordinairement à l'état de fer sulfuré magnétique; à Campo-Longo il est cristallisé en octaèdres parfaits ou dont tous les angles solides sont remplacés par deux triangles isocèles; variété de l'icosaèdre de Hauy, ou en cubododécaèdre.

Les cristaux sont petits; quelquefois de moyenne grosseur; ils sont engagés dans la dolomie; ils ne sont pas très-fréquens.

Titane.

Le titane se trouve dans la dolomie à l'état de titane oxidé et y est en cristaux prismatiques à quatre faces terminés par des pyramides à quatre faces qui correspondent à celles du prisme dont toutes les arêtes sont remplacées par des facettes, ce qui forme la variété *trioctonale*; les cristaux sont éclatans et ont des faces parfaitement lisses; ils sont également engagés dans la dolomie.

La dolomie du St.-Gothard n'a pas offert jusqu'à présent de l'arsenic sulfuré comme celle de Binden, mais il s'en faut bien qu'on connaisse toutes les substances qu'elle peut encore renfermer.

Gisement de la Dolomie.

La dolomie paraît former au St.-Gothard des couches plus ou moins puissantes; il y en a à Canaria qui n'ont qu'un pied d'épaisseur, et on en trouve

aussi qui ont plusieurs centaines de pieds. Ces couches étant fort inclinées et souvent dans une situation presque verticale, leur affleurement présente quelquefois des crêtes de rochers isolés et d'un aspect bizarre; mais il s'en faut bien qu'on puisse les comparer aux pics élancés de dolomie qu'on trouve dans le Tyrol, et que M. Léopold de Buch a si bien décrits dans son admirable Géologique du Tyrol méridional. (*)

Au Levant du col d'Uomo, les rochers de dolomie forment une arête élevée de rochers d'une blancheur éblouissante et qui a quelque chose de frappant.

Cependant aucun gisement de dolomie au St.-Gothard ne présente un aspect aussi remarquable que celui de Campo-Longo. La dolomie inclinée de 45 au Sud, y est distinctement encaissée entre du gneiss qui sert de mur, et du schiste micacé qui forme le toit. La couche qui a plusieurs centaines de pieds d'épaisseur se détache d'une manière tranchée par sa couleur blanche des roches qui l'encaissent; elle est coupée à pic au Sud-Est du côté de Prato: les aspérités qu'elle présente ont permis de pratiquer un sentier sur cet escarpement qu'il faut franchir pour arriver dans le bassin qui forme l'alpe de Campo-Longo.

Lorsqu'on s'est élevé au-dessus de cet escarpement, on découvre un bassin (d'environ 15 minutes de longueur) dont le fond est tapissé d'une belle verdure et entouré à-peu-près entièrement de rochers de dolomie; à l'Ouest les rochers de dolomie sont composés de couches de différentes nuances de blanc et de gris qui présentent les replis les plus composés.

Les autres gîtes de dolomie du Gothard, n'ayant pas une aussi grande étendue, ne présentent pas un coup-d'œil particulier; ce ne sont que des couches plus ou moins épaisses dont la surface désaggrégée par le contact de l'air offre des contours arrondis ou des talus d'un sable blanc; c'est ainsi que la dolomie se présente dans le haut de la vallée Levantine, dans celle de Canaria, à Rodio, etc.

Etendue de la Dolomie.

On peut admettre que la dolomie existe dans toute la longueur de la portion de la chaîne des Alpes, qui fait l'objet de ce mémoire; en effet, en partant à l'Ouest du col de la Nuffenen, on la trouve au pied du passage en Valais, puis sur le haut du col; on la retrouve après cela entre Bédretto et Villa, d'où on la suit

(*) Lettres de M. L. de Buch à M. de Humboldt et à M. Aloïs de Pfaundler.

jusqu'à Airolo; dans tout ce trajet, la dolomie a une assez grande largeur, car elle paraît occuper tout le fond de la vallée.

On la retrouve également sur la hauteur au-dessus de Fontana et de Nante; au Nord du village d'Airolo on voit une puissante couche de dolomie qui forme une lisière blanche entre les bois de sapins; elle se prolonge dans le Val-Canaria où elle accompagne le gypse, de là elle se prolonge à l'Est en traversant les monts Fongio, jusques dans le Val-Piora dont elle occupe toute la partie supérieure, elle se retrouve en grandes masses abruptes à l'Est du col d'Uomo d'où il est probable qu'elle s'étend jusqu'au col du Lukmanier, puisque M. Escher a vu le calcaire schisteux au Midi du Scopi.

En descendant la vallée Levantine, on continue à trouver la dolomie sur les hauteurs de Piolta jusqu'à Rodio.

Enfin elle se trouve à Campo-Longo où elle forme une couche puissante, ainsi que je l'ai dit plus haut, et il est bien probable que cette couche se poursuit au Sud-Ouest dans la vallée de Lavizzara, et au Sud-Est dans les monts de Faido et de Gironico.

Chaux sulfatée ou Gypse.

La chaux sulfatée se trouve au St.-Gothard à l'état de la chaux sulfatée anhydre et à l'état de chaux sulfatée granulaire.

La chaux sulfatée *anhydre* est d'un blanc bleuâtre, elle présente une texture lamelleuse à triple clivage rectangulaire, d'où résultent des pièces séparées cubiques; elle est à grains de moyenne grosseur; elle est éclatante, d'un éclat presque nacré, fortement translucide.

J'ai trouvé la pesanteur de la chaux sulfatée anhydre de Canaria de 2533 à 2550; celle de la chaux sulfatée épigène ou gypse grenu de Canaria de 2336, celle du gypse de Villa de 2323.

La chaux sulfatée anhydre est ordinairement traversée par des veines jaunâtres, qu'à la vue simple on prendrait pour avoir été produites par une altération de l'anhydrite; mais, en les regardant au travers d'une loupe, elles paraissent composées de petits rhomboïdes jaunes et translucides qu'on pourrait prendre pour de la chaux carbonatée magnésifère.

La chaux sulfatée anhydre renferme aussi des petites paillettes de mica blanc d'argent, qui prend une teinte jaunâtre par l'exposition à l'air. Ce n'est guères

qu'à l'intérieur et à une profondeur de 1 à 2 pieds qu'on découvre l'anhydrite; à l'extérieur la roche se présente à l'état de chaux sulfatée granulaire, gypse grenu, d'un blanc assez pur, quelquefois jaunâtre, parsemé de paillettes de mica et de talc.(*)

Il est donc assez probable que le gypse du St.-Gothard comme celui de Bex, est dû à une épigénie de la chaux sulfatée anhydre. Cela est d'autant plus à présumer que dans un voyage, fait en 1810 avec MM. de Buch et Rengger, j'avais reconnu en passant le Mont-Cenis que le gypse, dans la masse duquel on taillait la route sur le plateau, était de la chaux sulfatée anhydre.

Au surplus, je n'ai observé la chaux sulfatée anhydre que dans le Val-Canaria et au col d'Uomo, mais M. Rengger l'a également trouvée à Villa.

Gisement du Gypse.

Dans le Val-Canaria, le gypse forme deux puissantes couches qui occupent tout le fond de ce vallon et le traversent dans une direction oblique, elles sont séparées par une couche de calcaire grenu ou sacharoïde que j'ai décrite plus haut, et distinctement encaissées dans le schiste micacé, qui forme la masse de la montagne et qui se montre au jour au-dessus du gypse, en plusieurs endroits dans le Val-Canaria, et qui borde la rive gauche du Tessin. Au-dessus d'Airolo, le long du défilé de Stalvedro, une puissante couche de dolomie traverse le vallon au-dessus de la seconde couche de gypse; on en trouve également sur la première couche.

Les couches de gypse ont plus de 1000 pieds d'épaisseur, car il faut plus d'une demi-heure pour les traverser.

A Villa, à une lieue et demie au Nord-Ouest d'Airolo, le gypse a également une épaisseur considérable; il est à découvert dans le fond de la vallée, sur la rive gauche du Tessin, et paraît dominé par une puissante couche de dolomie, à laquelle succède le schiste micacé renfermant des grenats et des gerbes d'amphibole, qui forme le corps de la montagne.

Je n'ai pu reconnaître nulle part au St.-Gothard le contact immédiat du schiste micacé et du gypse, des talus de débris, quelquefois des masses de fragmens

(*) M. le docteur Rengger, qui a observé cette roche avec soin, y a découvert de petites particules de fer sulfuré; je n'ai pas eu occasion d'en voir. Il y a observé également des masses de gypse luminaire (*sélénite*) et du gypse fibreux.

de gypse, de calcaire et de mica ou de talc réunis par un ciment (*), d'autres fois de la terre végétale s'y opposant; mais je l'ai vu bien distinctement au confluent de la Binnen et du Rhône où le gypse est encaissé par un schiste micacé gris verdâtre très-caractérisé.

Il ne serait pas non plus possible d'affirmer que le gypse du St.-Gothard soit distinctement stratifié, cependant, on ne peut pas méconnaître entièrement une disposition à une division par couches, déterminée par des lits de mica ou de talc, et ces couches suivant l'allure des couches de schiste micacé, on doit comprendre comment il arrive qu'une substance aussi tendre que le gypse et sujette à s'altérer par l'action des agents atmosphériques, ne présente à sa surface rien de régulier ni de distinct. On ne pourrait espérer de reconnaître ce phénomène que lorsqu'on aurait fait quelque coupure fraîche dans la masse de cette roche.

J'ai déjà parlé de l'épaisseur des couches de gypse, qui est fort considérable; il me reste à dire quelque chose de leur étendue en longueur.

Le gypse se montre sur le revers occidental du col de la Nuffenen, où il a été observé par M. Wenetz. Il est impossible à raison de la neige qui recouvre habituellement l'espèce de vallon rapide qui conduit à ce col, de s'assurer si le gypse continue dans cette direction; cela est assez probable. Il en est de même du fond de la vallée de Bédretto, qui est recouvert par des pâturages; le lit du Tessin, encombré de cailloux, s'oppose aussi à toute investigation; on ne retrouve donc le gypse qu'à Villa où j'ai déjà dit qu'il formait une couche puissante sur la rive gauche du Tessin. Cette couche se poursuit assez loin dans la direction de la vallée qui suit sensiblement celle des strates des roches; elle s'associe avec celles de dolomie qui bordent toute la rive droite. Ici il y a encore interruption ou du moins impossibilité de suivre la couche jusques dans le Val-Canaria où elle prend une grande extension, comme je l'ai dit plus haut.

On ne peut pas non plus avancer avec certitude que le gypse continue en suivant la dolomie au travers des monts Fongio jusques dans le Val-Piora; mais ce qu'il y a de certain, c'est qu'il existe dans le fond de cette vallée et à l'Est de Santa-Maria; j'ai ramassé sur le chemin plusieurs morceaux de gypse anhydre et j'en ai vu un bloc assez volumineux près de l'Hospice de Santa-Maria.

(*) Je n'ai pas eu l'occasion de m'assurer de l'étendue de ces masses de brèche ou de conglomérat (Cormolaz des environs de Bex).

On ne peut donc guères se refuser à admettre que le gypse forme sur le revers méridional du St.-Gothard sinon une couche continue, au moins des masses considérables qui se suivent assez exactement dans la même direction, depuis le Valais jusqu'au Lukmanier. (*)

Etendue du terrain de Schiste micacé.

Le terrain de schiste micacé occupe assez de place au St.-Gothard, il s'y retrouve en plusieurs endroits et toujours en grandes masses ou du moins en couches extrêmement puissantes.

En remontant la vallée de la Reuss, depuis Amstaeg ou plutôt Erstfelden où commence le gneiss, le premier endroit où se trouve du schiste micacé bien caractérisé est au hameau de Meitschlingen; il y est d'un brun jaunâtre ou de tombac à l'extérieur, mais gris à l'intérieur, à schistes fort minces; un peu plus haut, ce schiste est tellement mélangé d'amphibole qu'il prend l'apparence d'un schiste amphibolique.

Cette bande de schiste micacé est assez large, car elle s'étend de Meitschlingen jusqu'à l'entrée du vallon ou ravin de Teuffen; je ne connais pas son extension à l'Est, mais à l'Ouest je crois qu'elle se prolonge au travers du Mayenthal, car au-dessus du village de Mayen et jusqu'au-delà de Ferningen on est dans le schiste micacé. A l'exception peut-être de quelques couches insignifiantes, on ne retrouve plus de schiste micacé qu'après avoir passé le Trou d'Uri, immédiatement après cette galerie, taillée dans un gneiss à feuillets épais ou granit veiné, on retrouve

(*) La carte qui accompagne l'itinéraire de MM. Struve et Van-Berchem, publiée en 1795, indique du gypse dans le Val-Piora; feu M. Escher l'y a vu également, et le fait est admis par M. Ebel qui a fait voir dans son itinéraire et dans son ouvrage *sur la Structure de la terre*, la continuité de ces masses de gypse.

M. de Buch, déjà en 1802, avait reconnu que le gypse de Villa était associé à la dolomie. Il en a trouvé au Splügen, de la même manière.

MM. Rengger et Jaquemont l'ont très-bien décrit.

Ce fait incontestable me paraît en opposition avec l'opinion des géologues qui ont admis que le gypse de Canaria avait été déposé dans un bassin ou dans un lac postérieurement au creusement de cette vallée. Cette opinion émise d'abord par le père Pini et par le célèbre de Saussure, (*voyez* le quatrième volume de ses Voyages, édition in-4°. §. 1391) a été ensuite partagée par M. Brochant, dans son Mémoire sur les terrains de gypse ancien. Il est probable que s'il avait eu connaissance des autres gisements de gypse du St.-Gothard et des rapports qui existent entr'eux, surtout des niveaux différens auxquels on les trouve, il aurait vu la chose autrement.

le schiste micacé qui paraît occuper toute la largeur de la vallée d'Urseren, jusqu'à l'entrée du premier bassin de la vallée de la Reuss qui descend du Gothard.

Cette bande ou zone de schiste micacé se prolonge depuis le haut du Grimsel au col de la Fourche qui s'y trouve compris; ensuite elle occupe toute la vallée du Sidlialp, de Réalp et d'Ursern; d'Ursern, en remontant l'Oberalp, elle traverse le col de Ciamut et descend dans la vallée du Rhin au-delà de Dissentis.

Une troisième zone de schiste micacé est celle qui, se prolongeant de l'Ouest à l'Est depuis le Valais, forme le col de la Nuffenen et probablement tout celui du Gries depuis le pont de pierre de l'Egginen à la hauteur de la cascade de la Tocia; sa largeur est une lieue et demie en ligne droite. Elle occupe toute la vallée du Tessin depuis la Nuffenen à Dazio et une grande partie du revers méridional du Gothard, puisqu'elle commence déjà dans le Val-Tremola et qu'elle s'étend jusqu'au-delà de l'arrête qui sépare la vallée du Tessin de celle de Lavizzara, elle traverse à l'Est le Val-Canaria, la vallée de Piora et celle de Santa-Maria, car elle forme la cime méridionale du Scopi.

Il est bien probable qu'une autre zone de schiste micacé, celle qui renferme les cyanites et les staurotides de Gironico, se prolonge parallèlement à celle-ci plus au Midi, jusqu'au bord du lac de Lugano; car j'ai constaté en 1817 que le passage du Monte Cenere était dans le schiste micacé qui se retrouve encore sur les bords du lac de Lugano.

Après avoir parlé des substances minérales qui se trouvent empâtées dans le schiste micacé du St.-Gothard, il me paraît nécessaire de dire aussi quelque chose des autres substances qui se rencontrent accidentellement dans cette roche, soit dans les cavités ou druses, soit dans les veines ou filons qui la traversent en assez grand nombre.

Mon intention n'étant pas de présenter une minéralogie complète du St.-Gothard, je me bornerai à indiquer les substances les plus essentielles et surtout leur mode de gisement.

Chaux carbonatée.

La chaux carbonatée se trouve assez souvent en cristaux de formes très-compliquées dans des druses accompagnant d'autres substances.

Chaux phosphatée.

La chaux phosphatée se trouve en très-gros cristaux de la forme primitive et de la variété annulaire dans un schiste chlorite du Val-Maggia. On cite aussi du spath fluor qui accompagne l'adulaire et le sphène du Val-Maggia.

Quartz.

Le quartz se retrouve abondamment dans le schiste micacé, mais jamais cependant en aussi gros cristaux que dans le granit et le gneiss; il tapisse les druses et les parois des filons.

Zircon.

J'ai reçu en 1828 un groupe de petits cristaux de quartz limpide, offrant la variété pentahexaèdre, accompagnées de très-petits cristaux d'adulaire, sur lequel se trouvent deux cristaux très-remarquables; leur couleur est un brun clair passant au gris de fumée; la forme du plus grand qui a environ une ligne et demie de longueur, sur une ligne d'épaisseur est un prisme à quatre faces rectangulaires, terminé par une pyramide quadrangulaire dont les faces correspondent à celles du prisme et qui présentent exactement la forme du zircon prismé; le cristal est fortement translucide et a un éclat adamantin très-prononcé. Les faces latérales offrent des stries qui indiquent un accroissement parallèle aux bases de l'octaèdre; cet échantillon vient des hauteurs du Gothard; mais la localité ne m'est pas exactement connue. Il me paraît qu'il présente tous les caractères extérieurs du zircon.

Pyroxène.

En fait de pyroxène, je n'ai rien vu qu'on put rapporter à cette substance que des cristaux d'un verd grisâtre presque transparens, cristallisés à prismes à quatre faces dont les arêtes latérales sont tronquées; les faces qui remplacent ces arêtes, paraissent correspondre aux faces primitives MM du pyroxène, les angles d'incidence de ces faces, sont aussi assez exactement de 87° 42′ et 92° 18′; la facette qui termine le prisme, paraît correspondre à la face P; leur pesanteur spécifique s'est trouvée de 3184.

La base des prismes présente, comme dans certains cristaux du pyroxène de Brosso, une association d'asbeste. Ils viennent du Val-Maggia. Cependant je

ne regarde pas ces caractères assez positifs pour établir une identité parfaite entre cette substance et le pyroxène.

Actinote.

L'amphibole vert ou actinote, appartient évidemment à la formation du schiste micacé; il s'y trouve accompagnant d'autres substances telles que le talc, et formant probablement des couches d'une étendue peu considérable; c'est ainsi qu'il a été trouvé au-dessus du Val-Tremola par M. Besson (Voyez, page 206 de son Voyage). On en trouve aussi dans le Val-Maggia.

Idocrase.

On a également cité de la Vésuvienne, du Idocrase en petits cristaux sur du fer oligiste; je n'ai pas eu occasion d'en voir.

Axinite.

On a encore cité de l'axinité qui accompagne le spath fluor rose; quoique je n'aie pas été à même de me procurer cette substance, je ne doute nullement qu'elle ne se rencontre au St.-Gothard; ce gisement serait analogue à celui de l'axinite de Chamouny.

Epidote.

Quant à l'épidote, il se présente bien caractérisé au St.-Gothard; on le trouve d'un vert d'olive plus ou moins intense, passant au gris verdâtre et au gris de cendre; il est cristallisé en cristaux qui appartiennent aux variétés monostiques et subdistiques, et qui accompagnent la prehnite du Val-Maggia.

Prehnite.

La prehnite se trouve au St.-Gothard dans des veines qui traversent le schiste micacé; elle est d'un vert grisâtre ou bleu verdâtre cristallisée en cristaux qui paraissent appartenir à la forme primitive et en petites masses globuleuses ou mamelonnées formées par une réunion de cristaux.

Feldspath.

Le feldspath est très-commun dans le schiste micacé, il y forme des petites druses ou veines dont les cavités sont tapissées de cristaux très-prononcés; ils

ne sont pas ordinairement d'un aussi grand volume que ceux qu'on rencontre dans le granit et le gneiss, et ils appartiennent plutôt à la variété du feldspath ordinaire qu'à l'adulacée. On sait maintenant par les travaux de M. Rose, Breithaupt et Hessel, que la plupart de ces feldspaths appartiennent aux espèces albite, orthose Perikline.

Mica.

Le mica se trouve très-fréquemment cristallisé en tables hexagones (mica prismatique), formant des groupes plus ou moins considérables, allié seul ou accompagnant d'autres minéraux.

Chlorite.

Le talc chlorite groupé en masses globuleuses formées par la réunion de lames hexagones, est très-fréquent dans les schistes micacés du Gothard, surtout dans ceux où le chlorite remplace le mica.

Stilbite.

La stilbite se trouve aussi en cristaux dodécaèdres groupés, elle vient des Grisons et du Val-Maggia.

Métaux.

Je n'ai pas vu dans le schiste micacé du St.-Gothard d'autres métaux que le fer et le titane. Le premier s'y trouve à l'état de fer sulfuré ordinairement cristallisé, de fer oligiste et de fer carbonaté ou fer spathique. Ce dernier est ordinairement cristallisé en rhomboïdes groupés de diverses manières.

Fer oligiste.

Les cristaux de fer oligiste recouverts de superbes cristaux de titane oxidé rouge, se trouvent dans les brins de filons qui traversent le schiste micacé sur le revers oriental du Gothard.

Fer oxidé carbonaté ou fer spathique.

Le gneiss passant au schiste micacé qui forme le corps de la montagne sur laquelle repose la dolomie de Campo-Longo; entre ce dernier endroit et le lac Tramorcio est traversé par des filons de fer spathique.

Titane.

Le titane se trouve à l'état de titane oxidé, d'anatase et de titane silico calcaire.

Titane oxidé.

Le titane oxidé en cristaux prismatiques est assez abondant dans les druses du schiste micacé.

Le titane reticulé (Sagénite) se trouve aussi sur le schiste micacé.

Anatase.

L'anatase en beaux cristaux, quelquefois d'un bleu foncé et translucide, d'autres fois d'un verdâtre prononcé, se trouve sur un schiste micacé dans les Grisons aux environs de Selva et de Chiamut.

Titane Siliceo calcaire.

Enfin le titane siliceo calcaire ou sphène, se trouve essentiellement dans les druses du schiste micacé ou du schiste chlorite à Sorescia et dans le Val-Maggia près de Pescia où l'on en a trouvé de plusieurs pouces de longueur engagés dans un schiste chlorite. Quelquefois le sphène accompagne les cristaux de feldspath.

Titane pictite.

C'est dans le Val-Maggia sur le revers méridional de la chaîne de montagnes qui séparent cette vallée de celle du Tessin, qu'on trouve sur du feldspath ou de la chlorite, ces petits cristaux de sphène que M. Hauy a aussi nommés polyèdriques, à cause de la quantité de facettes qu'ils présentent et que M. Soret a démontré appartenir à l'espèce pictite. Voyez son intéressant Mémoire inséré dans la Bibliothèque universelle de Genève pour Février 1823.

Roches calcaires superposées aux roches quartzeuses du Gothard.

Après avoir terminé l'énumération des roches qu'on peut envisager comme appartenant particulièrement à la formation du Gothard, il me resterait encore à faire mention de celles qui leur sont immédiatement superposées et qui appartiennent évidemment aux roches de sédiment.

Comme les limites que j'ai données à la carte qui accompagne ce mémoire, n'atteignent pas au Midi la formation calcaire, je ne parlerai que des localités où elle recouvre les roches cristallisées au Nord du Gothard, et je me bornerai à deux citations, celle du calcaire d'Erstfeld et celle du calcaire du Mayenthal.

Calcaire d'Erstfeld.

Ce calcaire est d'un gris bleuâtre ou noirâtre plus ou moins foncé quelquefois il se rapproche du blanc grisâtre, d'autres fois il est presque noir.

Il est compact, quelquefois il présente une structure volithique et il renferme des petites lames de spath calcaire; il contient des coquilles bivalves.

Ce calcaire qui est divisé en strates ou assises d'une épaisseur plus ou moins considérable, repose en stratification non concordante sur le gneiss qui se montre au jour, au pied du Gothard; c'est ainsi qu'on le trouve à Erstfeld entre Altorf et Amstaeg où il forme la masse imposante de la Windgälle qui domine la profonde coupure du Maderanthal; il a été mentionné et décrit par plusieurs auteurs, notamment par MM. de Saussure et Escher de la Linth, et tout récemment par M. le docteur Lusser d'Altorf. Comme cette roche n'a pas fait pour moi l'objet d'une étude spéciale, je m'abstiendrai d'en parler plus en détail.

Continuation du Calcaire à l'Ouest.

Vis-à-vis d'Amstaeg sur la rive de la Reuss en se dirigeant à l'Ouest, la chaîne calcaire forme les cimes qui dominent au Nord la vallée de Mayen et le passage du Sousten. Après avoir franchi ce col et descendu dans la vallée de Gadmen, on voit le calcaire former l'arête qui borde cette vallée au Nord. Le fond de la vallée et le versant Septentrional sont composés de roches quartzeuses jusqu'à moitié de la hauteur à-peu-près, mais ensuite tout est calcaire; la ligne de superposition se poursuit dans une direction presque horizontale, jusqu'à l'issue de cette vallée au Couchant.

Cette superposition n'est pas immédiate, une couche bleuâtre se montre entre le calcaire et le gneiss; c'est probablement un grès quartzeux comme à Morcles et ailleurs. La superposition du calcaire sur la roche primitive se remarque encore sur la montagne du Plattenberg, qui forme l'extrémité occidentale de la chaîne de montagnes qui borde la vallée de Gadmen au Midi et qui la sépare de la vallée de l'Aar.

Calcaire du Mayenthal.

En remontant la vallée de Mayen ou le Mayenthal j'ai trouvé dans une petite plaine au pied du passage du Susten beaucoup de blocs d'une pierre calcaire schisteuse, dont voici la description:

Cette pierre présente plusieurs variétés, la plus fréquente est d'un gris bleuâ-

tre foncé, elle paraît grenue à la loupe quoiqu'à la vue simple elle paraisse compacte; elle est schisteuse à feuillets peu épais et plans. Les feuillets sont recouverts d'une substance blanchâtre qui paraît être du talc et qui a un faible éclat; elle renferme çà et là quelques points de fer sulfuré; on y aperçoit aussi des indices d'un corps allongé placé dans un sens parallèle aux feuillets de la pierre et dont la place est occupée par une substance blanche qui est du spath calcaire. On y aperçoit aussi des petites lames de spath calcaire formant des points arrondis et qui pourraient bien être des encrinites.

L'autre variété est d'une couleur plus foncée; vue à la loupe, elle paraît grenue, sa structure est schisteuse, mais les feuillets sont un peu contournés, elle renferme aussi des points de fer sulfuré et beaucoup de petites lames brillantes de spath calcaire; on y aperçoit bien quelques indices de talc, mais ils ne sont pas aussi marqués que dans la première variété.

J'ai cherché en vain le gisement de ces blocs, qui sont évidemment des cendres des hauteurs qui dominent la plaine du Herren-Alp, mais il ne m'a pas été possible de m'assurer s'ils provenaient de la chaîne méridionale ou de la septentrionale. Je pencherais cependant plutôt pour cette dernière opinion, parce que la superposition du calcaire noir sur le gneiss qu'on voit d'une manière si évidente régner sur toute la chaîne septentrionale du Gadmenthal, doit faire présumer que cette masse calcaire se continue à l'Est et fait partie de la même chaîne calcaire qui recouvre le gneiss à Erstfeld ou dans la vallée de la Reuss. Cette opinion est d'ailleurs partagée par Mr. le docteur Lusser d'Altorf qui a étudié avec tant de soin et de succès cette chaîne calcaire.

Après avoir décrit peut-être trop minutieusement la plupart des roches qui composent les montagnes du Gothard, il me reste une tâche plus importante à remplir, celle d'indiquer les rapports de stratification et de gisement qui existent entre ces roches. Je ne crois pas pouvoir m'acquitter plus convenablement de cette partie essentielle de mon travail, qu'en présentant le détail des coupes profiles des trois passages qui traversent la chaîne dans une direction à-peu-près parallèle, du Nord au Midi: le Grimsel, le Gothard, l'alpe Piora ou le Lukmanier.

Passage du Grimsel.

Le passage du Grimsel commence à Im-Hof ou Im-Grund, où la route quitte le fond de l'Aar pour s'élever assez rapidement jusqu'au défilé du Züben; ici, au

pied d'une colline qui domine au Nord le hameau d'Im-Hof, on trouve en place des roches schisteuses qui ressemblent à du gneiss. C'est un mélange de quartz, de mica et de chlorite, dans lequel on a de la peine à distinguer du feldspath. Cette roche est pourtant distinctement stratifiée, ses couches sont dirigées de 7 à 8 h. et s'enfoncent un peu au Sud; elles sont immédiatement recouvertes par des bancs d'une pierre calcaire bleuâtre, qui se prolongent, ainsi qu'on l'a observé sur toute la chaîne septentrionale du Gadmenthal.

La route quitte ici le fond plat de la vallée, et après avoir fait la première montée du défilé du Züben, recouverte par des débris, on atteint des roches d'une espèce de gneiss composées presqu'en entier de feldspath et de terre chlorite; ses couches sont dirigées de 5 à 6 heures et inclinées de 60° au Nord-Est.

Après une demi heure de marche, la route passe sur la rive gauche de l'Aar, en cotoyant des rochers de ce même gneiss, mais mieux caractérisés.

En traversant le fond assez plat de la vallée, qui s'étend depuis le hameau de Im-Boden jusqu'au-delà de Guttannen, les roches qui bordent la vallée sont plutôt du schiste micacé que du gneiss.

Mais à trois quarts de lieue environ de Guttannen, un véritable granit composé de quartz grisâtre translucide, de feldspath; probablement de l'albite, de mica noir, et de très-peu de talc blanc et de chlorite.

Granit du Grimsel.

En petit, la structure de ce granit est décidément grenue, c'est-à-dire que les trois substances qui composent la roche, n'offrent aucun parallélisme, mais en grand, on reconnaît des indices de couches dirigées dans la cinquième à la sixième heure, ou de l'Est-Est-Nord à l'Ouest-Ouest-Sud, incliné au Sud de 60 à 70°. Au-dessus de la chute de l'Aar à la Handeck, la quantité de mica et de talc augmente dans le granit et prend une disposition en lits parallèles; la roche devient un véritable gneiss dont les couches sont dirigées dans la sixième heure et inclinées de 70° au Sud.

La surface des rochers mise à nud, au lieu de présenter des surfaces planes, présente au contraire des surfaces convexes ou des segmens de sphère; cette observation avait déjà été faite par M. de Saussure.

On a taillé avec grand peine des rainures sur ces surfaces glissantes pour

retenir les pas des bêtes de somme et les empêcher de glisser dans les précipices affreux qui bordent les deux rives de l'Aar.

Nulle part cette disposition des rochers n'est plus apparente qu'aux environs de l'Hospice; des collines de gneiss qui bordent le lac, se présentent sous la forme de têtes arrondies ou de dômes.

La vallée de l'Aar change de direction avant d'arriver à l'Hospice presqu'en angle droit et se tourne à l'Ouest, ensorte que la continuation du passage du Grimsel ne se trouve plus dans cette vallée qui est séparée de celle du Rhône par un col élevé de 6708 pieds, d'après Saussure.

La première montée depuis l'Hospice se fait encore sur des rochers de gneiss; mais à mesure qu'on approche du plateau, les feuillets du gneiss diminuent d'épaisseur et la roche passe à un véritable schiste micacé dont quelques couches paraissent composées de quartz grenu presque pur, et d'un peu de talc; ensuite la proportion du mica augmente graduellement.

Ici l'inclinaison des couches qui avait été au Nord, se porte au Sud, et continue ainsi jusque dans la vallée du Rhône

Après avoir traversé cette vallée, on entre dans celle de l'Egginen qui s'ouvre un peu à l'Ouest du passage du Grimsel et qui se prolonge au Sud à-peu-près dans la même direction que celle de l'Aar.

Les premiers rochers en place sur la rive droite de l'Egginen sont du Glimmer-Schiefer, dirigé 6 heures et incliné de 65 degrés au Nord. On trouve ensuite du gneiss à mica noir avec des nœuds et même des cristaux de feldspath. La roche passe bientôt au granit et le fond de la vallée est jonché de gros blocs, presque cubiques, de ce granit qui se présente en parois à pic des deux côtés de la vallée.

Les couches de granit presque verticales commencent ici à s'incliner un peu au Nord.

Le gneiss recommence après le bassin de Hohenwand et continue jusqu'au pont de pierre sur l'Egginen; au-delà commence le schiste micacé.

Le passage du Gries présente une disposition de couches toute semblable; sur le revers septentrional du côté du Valais, elles sont légèrement inclinées au Sud; à mesure qu'on s'élève, elles se rapprochent davantage de la situation verticale; en descendant du côté de l'Italie ou du Val-Formazza, elles s'inclinent au Nord.

En résumant les faits géognostiques observés dans ce profil des Alpes, on trouve :

1°. Que le revers septentrional du Grimsel est composé de schiste micacé de gneiss, de granit et de gneiss.

2°. Que le haut du passage, ainsi que le revers méridional, présentent des couches de schiste micacé qui renferment dans la partie inférieure des couches de calcaire schisteux.

3°. Que dans ces diverses couches dirigées entre la cinquième et la septième heure elles sont inclinées au Sud et se redressent à-mesure qu'elles se rapprochent du haut du passage pour s'incliner ensuite au Nord.

4°. Que la vallée de l'Egginen offre la même succession de couches de schiste micacé gneiss, granit veiné gneiss et schiste micacé.

5°. Que les couches dirigées dans la cinquième à la sixième heure, elles sont inclinées d'abord au Sud, se redressent au point de devenir verticales et s'inclinent ensuite au Nord.

6°. Que le passage du Gries présente des couches de schiste micacé et de calcaire, courant dans la sixième heure, verticales d'abord puis ensuite inclinées au Nord.

7°. Enfin que le phénomène de la disposition des couches en éventail se répète trois fois dans ce profil.

Passage du St.-Gothard.

Depuis Altorf à Erstfelden, tout est calcaire, mais dans cet endroit on commence à apercevoir le gneiss qui se fait jour sous les couches calcaires, qui cessent à la vallée de Maderan; ici le gneiss court entre cinq à six heures et est incliné de 60 à 70° au Sud.

On trouve ensuite un schiste micacé en couches inclinées de 70 à 80° dirigé de 5 à 6 heures, qui continue jusques près de Wasen où recommence le gneiss, lequel occupe une grande largeur et dont les feuillets deviennent toujours plus épais: à l'entrée du Mayenthal ce gneiss renferme des nœuds et des cristaux de feldspath et a tout-à-fait l'apparence d'un granit. Cependant ses couches sont toujours reconnaissables et inclinées de 60 à 70 degrés au Sud.

Entre Vasen et Gestinen, ou Geschinen, le gneiss se rapproche de plus en plus du granit, et dans le passage des Schöllinen il faut y regarder de près pour se convaincre que ce n'est pas du granit qu'on a sous les yeux.

Des fentes ou fissures verticales et d'autres presque horizontales qui observent entr'elles un parallélisme assez remarquable, contribuent encore à rendre plus difficile la détermination des véritables couches qui sont inclinées ici de 80° au Sud et courent de 6 à 7 heures.

Au-dessus du pont du Diable la roche reprend tout-à-fait l'apparence du gneiss, et à une petite distance du Trou d'Uri on trouve le schiste micacé qui occupe toute la largeur de la vallée et qui continue dans la gorge qui conduit au Gothard, laquelle se trouve à l'Ouest du Trou d'Uri, presqu'à l'entrée du premier bassin où commence le gneiss qui ne tarde pas à devenir porphyroïde. Les couches conservent la même direction, mais elles se redressent et deviennent tout-à-fait verticales.

Le plateau du Gothard et le versant méridional offrent le granit le mieux caractérisé qu'on rencontre dans ces montagnes; en commençant à descendre dans le bassin qui précède le Val-Tremola, le granit passe de nouveau au gneiss et l'inclinaison des couches change; pour s'enfoncer au Nord sous un angle de 70 à 80°, on descend dans le Val-Tremola en côtoyant des rochers de gneiss, et après avoir traversé le Tessin sur le premier pont de pierre, on retrouve les roches micacées qui renferment des couches d'amphibole, de calcaire et de quartz. Ces mêmes couches inclinées au Nord de 60 à 70° et dirigées 6 heures, continuent jusqu'au pied de la montagne où elles recouvrent les couches de dolomie, de pierre calcaire et grenue et de gypse, qui occupent le fond de la vallée.

En remontant la pente opposée dans la direction du passage du Gothard, on trouve d'abord des couches de dolomie dirigées dans la sixième heure, inclinées de 75° au Sud; puis des couches de calcaire micacé et de schiste micacé inclinées au Sud; puis du gneiss.

Résumé des faits observés dans ce passage.

En résumant les faits observés dans ce passage célèbre, on trouve:

1°. Que depuis Erstfeld ou Amstaeg jusqu'à l'entrée du Trou d'Uri le revers septentrional du Gothard est composé de gneiss de schiste micacé, de gneiss qui se rapproche toujours plus du granit jusqu'au point de devenir granit, enfin de gneiss.

2°. Que les roches sont distinctement stratifiées, que leurs couches sont

dirigées assez généralement entre la cinquième et la septième heure de la boussole ou de l'Est-Sud-Est à l'Est-Nord-Est et que leur inclinaison est de 60 à 80 ° au Sud.

3°. Que du Trou d'Uri jusques sur le haut du col on traverse successivement du schiste micacé, du gneiss et du granit.

4°. Que les couches ou strates de ces roches conservent la même direction que les autres, que leur inclinaison est de 70 à 80 ° au Sud, jusqu'à la hauteur du lac Lucendro où elle devient tout-à-fait verticale, et que sur le revers méridional du col, l'inclinaison passe au Nord.

5°. Que le revers méridional est composé de granit, de gneiss et schiste micacé alternant avec des couches d'amphibolite, de calcaire grenu, de feldspath, de dolomie et de gypse.

6°. Que la direction de ces couches est à-peu-près la même, mais que leur inclinaison jusques dans le fond de la vallée du Tessin est de 50 à 75 ° au Nord.

7°. Que le versant septentrional des montagnes sur la rive droite du Tessin est composé d'un allemance de couches de dolomie, de calcaire grenu et schisteux, et de schiste micacé.

8°. Que la direction de ces couches est toujours entre la cinquième et la septième heure, puisque leur inclinaison est au Sud.

Passage du Luckmanier et de l'alpe Piora.

L'intervalle qui sépare ce passage de celui du Gothard, est à-peu-près de cinq lieues en ligne droite, mais il y a au moins sept lieues de chemin jusques là et aucun passage pour franchir la chaîne des Alpes qu'on puisse appeler praticable; car celui qui a été indiqué comme servant de communication entre la vallée d'Unteralp et celle de Canaria et qui est même tracé sur la carte de M. Exchaques, ne peut servir qu'à des chasseurs de chamois. D'Andermatt à ce lac d'Oberalp on suit à-peu-près la direction des couches qui est toujours de 5 à 6 heures; elles sont presque verticales au-dessus d'Andermatt où elles se composent de schiste micacé. On trouve ensuite beaucoup de blocs de granit porphyrique qui sont probablement des cendres des cimes qui dominent ce vallon au Nord.

Le col de Chiamut est dans le schiste micacé qui court 6 heures et est incliné un peu au Sud.

Après la chapelle de Selva on trouve du gneiss dirigé à six heures, incliné de 75 à 80° au Sud.

De Röras à Dissentis, on côtoye presque constamment des rochers de schiste micacé, après avoir traversé le Rhin sous Dissentis pour se rendre dans la vallée de Medels, on trouve sur la rive droite, du schiste micacé dirigé cinq à six heures, incliné de 75° au Sud.

Résumé des faits géologiques observés dans ce passage.

1°. La vallée du Rhin jusqu'à Dissentis se trouve en partie dans le schiste micacé, en partie dans le gneiss.

2°. Depuis l'entrée de la vallée de Medels jusqu'au-delà de Platta, tout est gneiss; ici succède le granit veiné à cristaux de feldspath, qui s'étend jusqu'au-delà de Canto-Gallo.

3°. Le gneiss recommence au pied du col d'Uomo et s'étend jusques dans le Val-Piora, où il est remplacé par le schiste micacé renfermant de puissantes couches de dolomie, et probablement du calcaire schisteux et du gypse.

4°. Sur le versant méridional, le gneiss se montre de nouveau jusques dans le fond de la vallée du Tessin dont la rive droite présente des couches de calcaire micacé, de dolomie et schiste micacé.

5°. Toutes ces couches sont dirigées entre la cinquième et la sixième heure et inclinées au Sud jusqu'au-delà de Platta; ici l'inclinaison se porte au Nord et la direction change et se porte plus à l'Est; elle est de huit à neuf heures.

6°. Vers la chapelle de St.-Charles, la direction des couches se reporte à l'Ouest, et l'inclinaison au Sud, et au-delà d'Altanea elle a repris son allure ordinaire.

7°. Sur le versant méridional de la vallée du Tessin les couches présentent encore la direction de huit à neuf heures, jusqu'au milieu de la montagne, de là elles reprennent la direction de 5 à 6 et leur inclinaison est au Nord.

Vallée d'Unteralp.

Les mêmes faits se répètent à-peu-près de la même manière dans les coupes ou profils que présente la vallée d'Unteralp et celle de Canaria, qu'on peut envisager comme coupant la chaîne du Gothard à-peu-près dans la même direction que les trois passages que je viens de décrire.

A l'entrée de la vallée d'Unteralp, au-dessus d'Andermatt, on trouve d'abord des couches de schiste micacé dirigées six heures, presque verticales ou légèrement inclinées au Sud.

On trouve ensuite une couche ou masse de serpentine et de schiste chlorite encaissé dans le schiste micacé, après cela les deux côtés de la vallée sont bordés de montagnes de gneiss en couches qui se rapprochent toujours plus de la position verticale.

N'ayant pas traversé le passage qui conduit dans la vallée Canaria, je ne puis pas indiquer avec exactitude les roches qui le composent; mais j'ai remonté le Val-Canaria à-peu-près jusqu'au pied de ce passage.

Tout le haut de cette vallée est dans le gneiss auquel succède ensuite du schiste micacé, puis de la dolomie, du gypse, du calcaire grenu, du gypse et du schiste micacé renfermant beaucoup de grenat et d'amphibole.

Les couches de ces différentes roches se dirigent entre la cinquième et la sixième heure et sont inclinées au Nord de 45 à 70 °.

En prolongeant le profil sur la pente opposée presqu'au-dessus de Nante, on retrouve les couches de dolomie, de calcaire schisteux et grenu, de schiste micacé, dirigées de cinq à six heures et inclinées au Sud.

Conséquences résultant des faits exposés.

En comparant entr'eux les faits observés dans les trois coupes et profils dont je viens de donner la description, on sera sans doute frappé de leur analogie ou plutôt de leur parfaite conformité.

Cette ressemblance si exacte de faits aussi importans qui se répètent à d'aussi grandes distances et sur une aussi grande échelle, est une des choses qui doit le plus exciter notre admiration.

Cette comparaison et surtout le tracé de ces données sur une carte du St.-Gothard, m'ont conduit au résultat que je vais exposer.

Les montagnes qui forment le groupe du St.-Gothard sont composées de plusieurs systèmes de couches ou bandes parallèles de gneiss, de granit veiné et de schiste micacé.

J'y ai reconnu quatre bandes ou zones distinctes de gneiss, et trois de schiste micacé.

Quant au granit, on ne peut en admettre que deux zones intercallées dans

les deux masses principales de gneiss. La première bande de gneiss est celle qu'on traverse sur la route du Gothard de Erstfeld à Meitschlingen: à l'Ouest elle traverse dans le Mayenthal et le Sousten jusques dans la vallée de Gadmen et dans celle de l'Aar où elle arrive près de Guttanen.

Je ne connais pas son extension à l'Est d'une manière positive.

La première zone de schiste micacé succède à celle-ci, elle n'a pas une très-grande largeur, elle traverse aussi à l'Ouest dans la vallée de Mayen, et on en trouve des traces entre Imboden et Guttanen. Les couches sont inclinées au Sud.

La seconde zone de gneiss a une grande puissance dans la vallée de la Reuss, elle commence entre Weiler et Wasen, elle traverse également à l'Est dans le Mayenthal où elle forme probablement les hautes sommités du Soustenhorn, du Thorberg etc. elle se montre près de Guttanen; à l'Est elle s'étend jusques dans le canton de Glaris au Dœdi.

Sa largeur est considérable, car elle continue sans interruption jusqu'à l'issue du Trou d'Uri. Dans la vallée de l'Aar elle se montre jusques sur le revers du Grimsel. A l'Ouest elle arrive très-près du lac d'Oberalp et du col de Chiamut, ses couches sont inclinées au Sud, mais se redressent considérablement en approchant des hauteurs du Gothard.

La deuxième bande de schiste micacé suit immédiatement la précédente, sa largeur dans la vallée d'Urseren va depuis le Trou d'Uri jusques très en avant dans la vallée d'Unteralp et jusqu'à demi-lieue au-dessus d'Hospital. Elle s'étend à l'Ouest jusques dans la vallée du Rhône où elle se prolonge fort loin. Sa largeur est assez exactement déterminée entre le haut du Plateau Grimsel et l'entrée de la vallée de l'Egginen.

A l'Est elle se prolonge au travers de l'Oberalp jusques dans la vallée du Rhin où je ne l'ai pas suivie plus loin que Dissentis; il paraît qu'elle occupe le fond de la vallée jusqu'à la rive droite du Rhin et qu'elle remonte assez haut sur le versant septentrional. Ses couches sont inclinées au Sud.

La troisième bande de gneiss s'étend en largeur sur la route du Gothard depuis Mättete jusqu'au-dessus du col et de la moitié au moins du Val-Tremola; dans la vallée de l'Egginen depuis l'entrée de cette vallée jusqu'au pont de pierre au pied du Gries; et à l'Est depuis la rive droite du Rhin jusqu'au col d'Uomo, une zone granitique qui en occupe à-peu-près le centre règne sur toute sa longueur et forme les plus hautes sommités.

Les couches d'abord inclinées au Sud se relèvent aux deux tiers de sa largeur et s'inclinent au Nord. Au passage du St.-Gothard ce changement d'inclinaison a lieu au-dessus du lac de Lucendro. Dans la vallée de l'Egginen il a lieu à-peu-près au pont de pierre, et dans la vallée de Medels entre Platta et Santa-Maria.

La troisième couche de schiste micacé longe également toute la chaîne depuis la Nuffenen et le Gries, où sa largeur va depuis le pont de pierre jusqu'à la chute de la Toccia, jusqu'au Scopi, l'une des cimes du Lukmanier, où elle occupe une grande partie de la largeur de la vallée de Piora. Au St.-Gothard elle s'étend depuis le Val-Tremola, quoiqu'au-dessus de Nante. Ses couches sont inclinées au Nord; sur le versant du St.-Gothard et sur la rive droite du Tessin elles sont inclinées au Sud.

Enfin la quatrième zone longe au Midi la précédente zone de schiste micacé, elle s'étend depuis la vallée de Piora jusqu'au mont Platifer près de Dazio, mais sa largeur ne m'est pas exactement connue.

Il me paraît qu'on peut tirer de ces faits des conséquences qui deviennent comme autant d'axiomes pour la structure de cette partie de la chaîne des Alpes.

1°. Les diverses chaînes parallèles qui composent le groupe de montagnes auquel s'étend le nom de St.-Gothard, sont composées d'une alternative de roches qui se répète plusieurs fois, et dont chacune occupe un espace considérable en largeur et une étendue bien plus considérable en longueur.

2°. Chacune de ces roches forme comme une bande ou une zone qui conserve pendant bien des lieues la même composition.

3°. Cette égalité de composition se retrouve également dans les différentes zones appartenant à la même espèce de roches.

4°. La situation de leurs strates est plus rapprochée de la verticale que de l'horizontale, puisque dans tout le groupe du Gothard, depuis la Nuffenen à Dazio et depuis la Fourche à Dissentis, on ne retrouve guères de roches dont l'angle d'inclinaison soit inférieur à 35° et qu'il est ordinairement de 65 à 80° et même à 90°.

5°. L'inclinaison des couches présente une particularité fort remarquable; c'est qu'en général pour chacune des trois grandes chaînes parallèles qui composent le Gothard, les couches s'appuient au-dehors au bas de chaque versant et se relèvent à mesure qu'elles se rapprochent du faîte de la chaîne, d'où résulte une disposition en éventail qui a déjà été observée par plusieurs naturalistes.

6°. La direction des couches offre un autre exemple bien remarquable de l'unité d'action (si l'on peut se servir de cette expression) de la puissance qui a agi dans cette création. En effet, cette direction est assez constamment pour toute la chaîne entre la sixième et la septième heure de la boussole des mineurs, c'est-à-dire entre la direction E.-S.-E à O.-N.-O, et celle E.-E.-N. à O.-O.-S. il n'y a que très-peu d'exceptions à cette loi. Nous avons cité celle qui a lieu depuis l'Hospice de Ste.-Marie jusqu'à la chapelle de St.-Charles, et dans les couches de dolomie et de schiste micacé calcaire au-dessus de Piota et de Rodio.

Mais cette constance dans la direction des couches au St.-Gothard cesse de paraître aussi surprenante lorsqu'on se rappelle que cette même direction règne depuis le St.-Gothard à Martigny où elle est coupée sur un angle de 40 à 43° par la direction des couches de la vallée d'Entremont et du St.-Bernard.

On ne peut se défendre de reconnaître que cette direction est l'effet d'une cause qui a réagi sur toute cette étendue de la chaîne des Alpes et bien au-delà à l'Est.

En faisant à cette partie des Alpes l'application des belles découvertes de M. de Buch sur la dolomie et le melaphire fruit de ses longues et savantes recherches sur les causes du redressement des couches des Alpes, on est conduit à admettre que la présence de la dolomie que cet illustre géognoste a démontré devoir son origine à de la pierre calcaire transformée en dolomie par l'action du porphyre pyroxénique ou melaphire pourrait bien être dans un rapport très-intime avec ce redressement des couches. Car bien qu'on n'ait pas encore découvert le porphyre dans la vallée du Tessin, des recherches suivies obtiendront probablement ce résultat; on est d'autant plus fondé à s'y attendre que déjà M. le docteur Lusser d'Altorf a trouvé en 1826 et 1828 du porphyre feldspathique rouge, sur le revers méridional de la Windgälle. D'ailleurs lors même qu'on ne le découvrirait pas, on serait toujours en droit de conclure sa proximité de la présence de la dolomie. Dans tous les cas on ne peut pas méconnaître que la dolomie et le gypse qui l'accompagne presque sans interruption depuis la vallée de Binden en Valais, jusqu'au Lukmanier, et qui se trouvent généralement dans le fond de la crevasse qui forme la vallée du Rhône et celle du Tessin, n'aient de grands rapports avec la formation de cette crevasse.

La disposition des couches qui s'inclinent en sens inverse des deux côtés

de la vallée du Tessin, ne semblent-elles pas indiquer qu'il s'est fait ici une rupture dont l'effet a été de redresser de part et d'autre les couches probablement peu inclinées qui recouvrirent cette fente avant cette époque?

Si l'on admet ce redressement sur le revers méridional du Gothard, on sera bien forcé de l'admettre aussi pour le revers septentrional, et alors la présence du porphyre de la Windgälle s'expliquerait naturellement.

On ne peut pas se dissimuler que tout ceci n'offre encore bien des difficultés à résoudre et même plusieurs contradictions; mais il n'en reste pas moins comme un fait certain que les couches des roches qui composent le St.-Gothard ont subi un redressement et que ce redressement a eu lieu dans les deux versans Nord et Sud de la montagne. (*)

Une des plus grandes difficultés à expliquer dans ce système est celle qui me paraît résulter du profil ou des coupes transversales du Gothard; on a vu plus haut que ces coupes offraient la forme d'un éventail ou une disposition rayonnante, or il est assez difficile de faire coïncider cette disposition avec l'hypothèse d'un redressement qui aurait eu lieu sur les deux versans; car en admettant que les couches ayent été primitivement dans une position plus ou moins rapprochée de l'horizontale, on devrait s'attendre à ce que vers le centre de la chaîne, au lieu de présenter des couches verticales, elles en présenteraient d'horizontales ou à-peu-près.

En admettant cependant avec M. de Buch que le massif du Gothard a été soulevé par un dôme de porphyre, la disposition des couches s'expliquerait d'une manière plus satisfaisante. (**)

(*) M. Elie de Beaumont qui, lorsque jeune encore, a déjà beaucoup observé et a fait faire de grands pas à la science, a admis ce redressement de la chaîne des Alpes, dans son Mémoire sur les révolutions de la surface du globe; ouvrage qui renferme tant d'observations profondes et qui est une preuve du grand savoir de son auteur.

(**) Un des exemples les plus frappans d'un soulèvement qu'on rencontre dans le voisinage du Gothard, est celui que présente une montagne qu'on aperçoit à l'Ouest du col de la Nuffenen sur la rive gauche de l'Egginen; cette montagne qui m'a été indiquée sous le nom de Faulhorn, a la forme d'une cloche qui rappelle les dômes de l'Auvergne; les formes de calcaire et de schiste dont elle paraît être composée, suivent dans leur inclinaison les deux pentes de la montagne; elles se redressent en se rapprochant du centre ou de l'axe de ce cône, et elles y sont verticales; on ne peut pas donner une idée plus exacte de cette disposition qu'en la comparant

L'action à laquelle l'apparition des couches de dolomie est due ne s'est pas prolongée dans la direction de la vallée Levantine fort au-delà du Platifer ou du défilé de Dazio, car, bien qu'il y ait encore des couches de dolomie jusqu'auprès de Dazio, il paraît que le mouvement s'est propagé surtout dans la direction du Val-Canaria, du Val-Piora et du Lukmanier où il s'est manifesté par la présence d'une énorme arête de rochers de dolomie; les seuls qu'on pourrait comparer à ceux du Tirol.

Déjà à Dazio l'inclinaison des couches est peu considérable, (30° au Nord), et on sait qu'en descendant la vallée elles se rapprochent de la situation horizontale à mesure qu'on avance vers Bellinzona. Cependant il s'en faut bien qu'elles conservent cette position d'une manière uniforme; dans beaucoup d'endroits elles s'inclinent de 50 à 70°.

Comparaison de la formation des roches du Gothard avec d'autres formations.

Il me reste maintenant à dire quelques mots sur les rapports d'ancienneté des roches du Gothard entr'elles d'abord, ensuite avec les formations analogues.

Par tout ce qui précède, on aura pu se convaincre qu'il n'existait au St.-Gothard qu'une seule formation de roches (le granit du col du Gothard, la dolomie et le gypse excepté peut-être), car il est impossible de croire que le granit veiné, le gneiss et le schiste micacé constituent des formations distinctes et indépendantes; tout doit au contraire nous porter à croire que ces roches appartiennent à une seule formation et qu'elles sont contemporaines.

En effet les descriptions détaillées et même minutieuses que j'ai données de ces roches ont dû fournir la preuve qu'il existait une transition très-suivie des unes aux autres, ainsi le granit à mesure que le mica et le talc qui entrent dans la composition, prennent une disposition aux lits parallèles, passe au gneiss. Le gneiss, lorsque la proportion de mica et de talc augmente et que ses feuillets deviennent plus minces, enfin que le feldspath y devient plus rare ou moins visible, passe au schiste micacé.

à la section d'un livre ouvert sur la tranche et dont les feuillets s'écartent parallèlement aux deux couvertures.

Rien n'indique mieux, selon moi, la position que ces couches horizontales d'abord ont dû prendre à mesure qu'elles étaient soulevées ou élevées par une cause quelconque.

Les passages d'une de ces roches à l'autre sont si insensibles et si fréquens qu'il est souvent bien difficile de distinguer où l'une finit et où l'autre commence: nulle part la transition ne se fait brusquement. Si l'on ajoute à cette considération importante celles qu'on peut tirer des rapports de gisement de l'allure des couches, de leur inclinaison, des substances minérales qu'elles renferment on sera forcé de convenir que la nature même de ces roches se réunit à leurs rapports de gisement pour les rapporter à une seule et même formation.

Ici se présente naturellement la question de savoir quelle doit être cette formation.

Il n'y a pas fort long-temps encore que cette question n'aurait pas paru douteuse?

Le granit, le gneiss, le schiste micacé étaient des roches primitives. Depuis un certain nombre d'années les travaux de plusieurs géologues célèbres, M. de Humbold, de Buch, Hausmann, Raumer, Brochant, Boué, Elie de Beaumont, etc. nous ont appris qu'il existait des granites et des gneiss de plusieurs formations; M. de Buch avait annoncé depuis long-temps (déjà en 1802) que le granit du Gothard n'était pas un granit ancien. M. de Humbold, dans son ouvrage classique sur le gisement des roches, a jeté beaucoup de jour sur cette matière; il a même décidé la question quant au St.-Gothard, car il l'envisage comme appartenant à la formation de gneiss et schiste mica qu'il a si bien définie. Quant au granit proprement dit, celui qui se trouve sur le haut du passage, il l'envisage aussi comme postérieur au mica schiste. (Page 87).

Les travaux remarquables de M. Brochant sur les roches de la Tarentaise nous ont fait connaître une formation de transition composée de calcaire grenu, toujours micacé ou talqueux, de calcaire compacte de schiste argileux, de quartz compacte et micacé, de schiste micacé, de gneiss, d'amphibole, d'anthracite, de serpentine de brêches calcaires et de brêches siliceuses. Cette formation a la plus grande analogie avec celle des montagnes du Valais, et celles-ci ont de grands rapports avec les roches du St.-Gothard; il y a long-temps que j'ai indiqué aussi ces rapports. (*)

Cependant quoiqu'on annonce avoir trouvé au St.-Gothard des traces d'anthracite, on n'y a pas découvert de ces brêches siliceuses ou calcaires qu'on observe en Tarentaise et en Valais, non plus que du calcaire compacte; malgré

(*) Voyez, Taschenbuch der Mineralogie.

les recherches les plus scrupuleuses on n'y a point découvert de restes organiques dans le gneiss et le schiste micacé proprement dit; mais la découverte faite en 1814, de bélemnites au col de la Nuffenen, a du nécessairement exciter des doutes très grands sur la primordialité des roches du Gothard. Ces bélemnites se trouvent dans un schiste argileux calcaire, qui a les plus grands rapports avec certains schistes micacés, qui renferme des grenats, et qui alterne avec des couches d'un calcaire grenu qui paraît ne contenir ni bélemnites, ni aucun autre fossile.

Ce singulier phénomène de la présence de corps organisés au milieu de roches qui en sont entièrement privées et qui portent tous les caractères de la cristallisation, ne pourrait s'expliquer d'une manière quelque peu satisfaisante, qu'en supposant que ces couches de calcaire et de schiste faisaient partie d'une de ces formations calcaires reputées secondaires et qui auroit subi un changement dans sa structure par l'effet du calorique à l'époque du soulèvement de la chaine du Gothard. Quoiqu'il en soit, jusqu'à présent on a lieu de croire que la présence des bélemnites au St.-Gothard est circonscrite à ce schiste et à ce seul gisement de la Nuffenen. *)

Cette roche avait déjà excité l'attention de M. Escher de la Linth qui dans une lettre qu'il m'écrivit en 1820. en réponse à celle dans laquelle je lui avais rendu compte de mon voyage dans la vallée de Medels, me parle de ce schiste qu'il appelle schiste argilo-calcaire noir, qu'il avait poursuivi depuis le Pétersthal jusqu'au Lukmanier, et qu'il avait retrouvé sur la cime du Scopi recouvert par le schiste micacé, et qui selon lui, limitait le calcaire jaune grenu (dolomie) qui accompagne le gypse.

On ne peut pas se refuser à admettre que cette roche n'ait des rapports fort intimes avec la dolomie, et il est bien probable que le calcaire qu'elle renferme a fourni la matière première des couches ou masses dolomitiques qui se trouvent

(*) Ce gîte de bélemnites me paraît avoir de grands rapports avec des bélemnites dans un schiste calcaire talqueux d'un gris clair qu'on trouve au mont Joly près de St. Gervais, où elles ont été observées par feu M. le professeur Pictet. Ces bélemnites sont converties en calcaire noir qui paraît fibreux, elles sont brisées par tronçons et les intervalles sont remplis par une substance blanche qu'on serait tenté, au premier moment, de prendre pour du spath calcaire, mais qu'à sa dureté et à son éclat vitreux, on reconnaît pour être du quartz. M. de Charpentier à trouvé aussi des bélemnites dans un calcaire micacé entre le chalet de la Languette et le passage dit l'enclave de Mont-Jovet, à l'Est du col des Fours.

dans ces montagnes; car il n'existe nulle part ici du calcaire compacte soit alpin, soit Jurassique.

M. Boué dans son tableau synoptique des formations, publié en 1827, a placé, dans la première classe des roches cristallines schisteuses le gneiss du Erzgebirge du Böhmerwald, du Schwarzwald, d'Ecosse et de Suède; et il met les Alpes dans la seconde classe, qui comprend la formation du schiste talqueux, du schiste quartzeux et argileux; mais il range parmi les roches subordonnées à sa première classe, les roches amphiboliques, les calcaires grenus, les dolomies grenues, les quartz grenus qui me paraissent faire décidément partie des roches du Gothard.

Toutefois il me paraît que dans l'état actuel de nos connaissances on ne peut guères prononcer d'une manière absolue qu'une formation est plus ancienne qu'une autre, à moins que les rapports de gisement ne l'indiquent avec évidence. On doit se contenter de décrire cette formation et les roches qui la composent et d'indiquer les rapports qui existent entr'elle et les terrains environnans.

Il serait assez difficile de prouver que sous la masse du gneiss et de mica schiste du Gothard il existe une roche plus ancienne.

Je ne sais pas même si on pourrait conclure de la différence d'élevation ou de niveau, qui existe entre les roches du Gothard et celles des bords du lac Majeur, que celles-ci sont plus anciennes que les autres; car dans l'hypothèse d'un redressement de couches, cette différence qui, entre Airolo et le lac Majeur est de 483 toises, perdrait toute son importance, et ne suffirait pas pour prouver que les roches quartzeuses qui bordent la partie septentrionale de ce lac fussent plus anciennes que celles du Gothard, tandisque je crois qu'elles appartiennent probablement à la même époque de formation. Car j'estime que, depuis le Mont-Rose jusques dans le Tyrol, on prouverait facilement que toutes les roches appelées primitives, à l'exception du granite de Baveno, sont contemporaines.

Je n'ai pas eu occasion de traverser la chaîne du Mont-Rose, mais on sait par les observations de Saussure et d'autres minéralogistes qui l'ont parcourue, plus récemment, M. Daubuisson, le colonel de Welden (*) et M. Hirzel-Escher,

(*) On doit s'étonner de ce qu'un ouvrage aussi distingué que la Monographie du Mont-Rose par M. le colonel du génie von-Welden, qui à côté d'observations très intéressantes renferme la relation des diverses ascensions au Mont-Rose de M. Zumstein, n'ait pas encore été traduit en français.

qu'elle se compose de schiste micacé alternant avec du gneiss, de roches amphiboliques, de serpentine, de calcaire grenu, en un mot de roches semblables en tout à celles du Gothard.

Le passage du Simplon est aussi composé de roches analogues; en allant du Nord au midi on trouve d'abord au dessus de Brieg une roche de calcaire micacé semblable à celle qui borde une grande partie de la vallée du Rhône, puis du gypse, ensuite des schistes micacés, et enfin du gneiss, qui occupe la plus grande partie du passage, car il règne jusqu'au-près de Dovedro, où il est remplacé par du schiste micacé qui renferme de gros grenats et des couches de calcaire grenu ou plutôt de dolomie.

La vallée de la Toccia, depuis la cascade, est bordée de montagnes de gneiss et de granit veiné, en tout semblable à celui du Gothard, et disposé en couches presque horizontales, jusqu'au village de Pic-di-Latta où commencent les schistes micacés auxquels succèdent encore du gneis, qui sont inclinées de 50° au Sud et qui viennent se rattacher à ceux du Simplon.

La description de la vallée de l'Egginen a prouvé que les roches qu'on y trouve, étaient les mêmes que celles du St.-Gothard proprement dit, il en est de même de la vallée de Medels.

Je n'ai pas traversé les cols qui conduisent depuis les Grisons en Italie, à l'exception de l'Albula, mais on sait que ces passages offrent la même succession de rochers que le St.-Gothard, et M. de Buch, qui a décrit ceux du Splugen et du Bernina avec sa supériorité accoutumée, nous apprend que depuis Glaris, en passant par le Sernfthal, jusqu'à Chiavenna, on traverse d'abord une formation de transition qui paraît couper la chaîne qui sépare le canton de Glaris de la vallée du Rhin. C'est dans le Petersthal où l'on commence à trouver les roches primitives qui s'annoncent par des schistes micacés renfermant du calcaire grenu, et qui règnent complétement depuis Vatz.

Ces roches se composent de schiste micacé granatifère comme au St.-Gothard puis de couches de dolomie accompagnées de gypse, puis du schiste micacé, puis du gneiss.

Le col du Bernina en allant du Sud au Nord est composé de gneiss passant au granit, de schiste micacé renfermant des couches de calcaire grenu, au lac de Poschiavo, ensuite de gneiss alternant plusieurs fois avec le schiste micacé qui paraît dominer à la fin, puis de schiste argileux et enfin de la grauvacke.

M. de Buch dit expressément, que cette superposition est en tout semblable à celle qu'on observe au St.-Gothard et au Simplon.

Il est impossible aussi de ne pas reconnaître la grande analogie qu'il y a entre les roches du Gothard et celles des montagnes réputées primitives, d'une partie du Valais, au moins jusqu'a la vallée de Viège, car au-delà les roches prennent un tout autre caractère et se rapprochent davantage de celles qu'on appelle roches de transition.

Les roches du Grand et du petit St.-Bernard sont de ce nombre; elles renferment de l'anthracite quelquefois en abondance; ces derniers se lient avec celles de la Tarantaise. Et quoique les espèces de roches qui se trouvent au St.-Gothard, se trouvent aussi en partie dans les montagnes de la Tarantaise, il y a de si grandes différences dans leur composition qu'on peut être fondé jusqu'à un certain point à ne pas les regarder comme appartenant à la même formation. Je citerai entr'autres le schiste talqueux ou chloriteux, feldspathique si bien décrit par M. Brochant qui ne me paraît point du tout être la même roche que j'ai décrite également sous le nom de schiste talqueux et qu'on trouve entr'autres à la descente de la Fourche du côté de Réalp; la différence consiste surtout, en ce que cette dernière est à feuillets beaucoup plus minces, qu'elle renferme toujours du quartz, du feldspath et du mica et ressemble plus au schiste micacé, tandis que l'autre est compacte et a une cassure presque fibreuse, et ressemble au Talc endurci.

Quant aux roches du Mont-Blanc je n'étendrai pas jusque là mes comparaisons, je me bornerai à observer qu'il y a beaucoup d'analogie entre les roches qui composent ce groupe et celui du Gothard, mais les roches du Mont-Blanc sont accompagnées de brèches siliceuses, de calcaire compacte et de schistes à empreintes végétales que, jusqu'à présent, on n'a pas reconnues au St.-Gothard. En revanche on retrouve au Mont-Blanc une partie des substances minérales du St.-Gothard, les cristaux de quartz, l'adulaire, le spath fluor rose, le titane rutile.

Ces mêmes substances surtout le titane rutile, l'anatase et le titane silicéo calcaire se retrouvent en abondance dans les roches qui bordent la vallée du Rhône, depuis le Gothard jusqu'au Simplon.

Il me paraît d'après cela, que les seules conclusions positives qu'on puisse tirer de ce que je viens d'exposer sont:

1°. Que le groupe du St.-Gothard est composé de gneiss qui passe quelquefois au granit et qui paraît être la roche fondamentale.

2°. Que ce gneiss alterne avec du schiste micacé lequel renferme, en couches subordonnées, de l'amphibole, du calcaire grenu, de la dolomie et du gypse.

3°. Que ces roches ont tous les caractères attribués jusqu'à présent aux roches primitives et qu'on n'y rencontre pas les roches qui caractérisent la formation de transition.

4°. Qu'au milieu de ces roches quartzeuses, se trouve une masse de calcaire grenu et de schiste micacé où l'on a observé des bélemnites.

5°. Que ces roches sont toutes distinctement stratifiées et suivent une direction constante à-peu-près de l'Est-Nord-Est à l'Ouest-Sud-Ouest.

6° Qu'elles forment plusieurs chaînes parallèles qui paraissent avoir été soulevées toutes en même temps.

7°. Que leur inclinaison se rapproche toujours plus de la verticale que de l'horizontale.

8°. Que sur le versant Nord, l'inclinaison est généralement au Sud, que vers le faîte de la chaîne elle devient verticale, et que sur le versant méridional elle se tourne au Nord.

9°. Que la situation actuelle des couches ou leur redressement doit être attribué à une cause puissante qui a agi dans une direction parallèle sur les deux versans principaux; que cette cause est la même que celle qui a relevé les couches de tout le système des Alpes, depuis Martigny ou le Mont-Blanc, jusques dans le Tyrol.

10°. Qu'il est probable que cette cause est la même que celle qui a été reconnue par M. de Buch et E. de Beaumont; c'est à dire, qu'elle doit être attribuée au porphyre pyroxénique.

CONCLUSION.

Il me reste maintenant à dire quelques mots sur le travail que je me hazarde à présenter au public. C'est le fruit d'observations recueillies pendant un assez grand nombre de voyages et de séjours plus ou moins prolongés dans les montagnes que j'ai décrites, effectués à différentes reprises depuis 1802 à 1830. Ces observations n'étaient point destinées à être publiées, et je ne m'y suis décidé, que parce que plusieurs personnes, dont l'opinion est pour moi d'un grand poids, m'ont témoigné que cette publication pourroit avoir quelque utilité pour la connaissance de cette partie des alpes. C'est uniquement sous ce rapport que je prie qu'on veuille bien envisager ce travail qui n'a guères d'autres titres à la bienveillance au public que l'exactitude des faits qui y sont consignés.

J'ai vu, à différentes reprises, la plupart des lieux que j'ai décrits et j'ai toujours comparé entr'elles les observations que j'avais faites dans mes diverses courses, en ayant soin d'éliminer celles qui m'ont paru douteuses.

J'ai recueilli dans chacune de ces courses des séries plus ou moins nombreuses d'échantillons, qui m'ont servi à rectifier les notes prises sur les lieux. Ces échantillons ont été soumis à un examen minéralogique rigoureux; quant à une analyse chimique de ceux qui en auraient été susceptibles, je n'avais pas à ma portée les moyens de la faire exécuter.

De tous les secours scientifiques que j'ai regretté de ne pas avoir à ma disposition, il n'en est aucun, dont la privation m'aie été plus sensible, que celui d'une bonne carte de la partie des Alpes dont j'avais entrepris l'investigation. Malgré la supériorité de la carte contenue dans l'Atlas de Meyer sur toutes celles qui l'ont précédées, on ne peut se dissimuler qu'elle ne renferme encore de grandes incorrections surtout dans les parties méridionales et orientales. Les excellentes cartes de différentes contrées de la Suisse qui ont paru dès lors n'atteignent pas le St.-Gotthard proprement dit, et la carte de Mr. Escher

qu'il a publiée avec l'Itinéraire de Mr. Struve et van Berchem, est tout-à-fait incorrecte.

Comme il ne pouvait pas entrer dans mon plan de lever ou de faire lever une carte plus exacte, j'ai dû me contenter d'en construire une d'après celles qui existaient, et au moyen des matériaux que j'avais pu me procurer. Ce n'est que depuis fort peu de temps que M. H. de Saussure, officier de l'état-major fédéral a bien voulu me communiquer une carte du St.-Gotthard qu'il a levée pendant la campagne de 1831 et qui est précieuse par le nombre et l'exactitude des détails qu'elle renferme. Au moyen de cette carte j'ai pu faire à la mienne quelques corrections et additions qui la rendront moins défectueuse et moins incomplète; toutefois il ne m'a pas été possible d'en faire disparaître tous les défauts. Ces imperfections topographiques devaient nuire nécessairement à l'exactitude du tracé des terrains que j'ai représentés sur cette carte, aussi est-ce avec une singulière défiance que je la mets au jour. La seule excuse que je puisse présenter est que, toute imparfaite qu'elle est, elle pourra cependant servir à donner une idée de l'étendue de ces terrains et de leurs rapports entr'eux.

On pourra sans doute critiquer la manière dont j'ai représenté sur ma carte les différentes roches qui composent les montagnes du St.-Gothard, dont les limites sont indiquées par des lignes plus ou moins droites, mais je prierai qu'on veuille bien considérer qu'il aurait été impossible d'indiquer, sur une échelle aussi petite, toutes les sinuosités que décrivent les couches, non plus que de figurer tous les passages d'une roche à une autre et toutes les *alternances* qu'elles offrent. On ne pouvait faire autre chose que d'indiquer les traits principaux. Et quant aux limites de ces roches ou à l'espace occupé par chacune d'elles, personne ne croira que j'aie eu la prétention de les tracer avec une exactitude parfaite. On a réuni par des lignes les points correspondans observés dans les différentes coupes ou profils de la chaîne, réunion justifiée par la répétition assez constante de ces points, sans vouloir donner à ces lignes une exactitude mathématique.

Quant aux coupes qui accompagnent ce mémoire, elles ont été faites d'après mes propres observations et doivent servir à le rendre plus intelligible. Je n'ai eu, je le repète, d'autre but que celui de présenter une description aussi exacte qu'il m'a été possible de la faire des rochers qui composent les montagnes

du St.-Gothard et de leurs relations géognostiques, afin que ceux qui ne sont pas à portée de visiter eux-mêmes ces montagnes, puissent s'en former une idée plus juste que celle qu'on peut s'en faire par de simples descriptions, et que ceux qui sont appellés à les parcourir aient déjà des données qui puissent les diriger dans leurs recherches.

La tâche que j'avais entreprise était peut-être au-dessus de mes forces, il n'est pas douteux que bien d'autres que moi auraient pu s'en acquitter d'une manière plus satisfaisante.

Si notre digne Escher avait vécu encore quelques années, il aurait été mieux que qui que ce soit en Suisse, à même de l'entreprendre, car personne à l'exception de M. L. de Buch n'avait rassemblé autant de données sur les Alpes en général et sur le St.-Gothard en particulier ; ses lettres à M. Hoffmann en sont la preuve. Heureusement que nous comptons parmi nos jeunes gens des savans du premier ordre, sur lesquels on peut se reposer pour remplir convenablement cette lacune. Il suffira de nommer M. Hirzel-Escher, Studer, Mousson, et Escher fils.

N'ayant pas été à même de revoir les épreuves des dix premières feuilles de ce mémoire, je ne puis répondre des fautes d'impression qui s'y trouvent.

Lausanne, le 10. Mai 1832.

Lardy.

Addenda et Errata pour le Mémoire de Mr. Ch. Lardy.

Page.	Ligne.					
201	29	*au lieu de*	connue	*lisez*	connu
202	25	—	— dominées	—	dominés
203	7	—	— Tavotsch, S. Giacomo . . .	—	Sedrun, Rueras ou S. Giacomo
205	29	—	— Ruvina	—	Cruvina
206	12	—	— Salvedro	—	Stalvedro
»	16	—	— descendant	—	descendent
»	26	—	— c'est à proprement parler, une etc.	—	ce n'est dans le fait qu'une
207	28	—	— et a presque	—	et a près de
208	4	—	— Güspitz	—	Gürschen
»	14	—	— Chiamunt	—	Chiamut
»	23	—	— vallée du Rhin	—	vallée du Rhône
210	14 et 15	—	— jusqu'à presqu'une demi-lieue .	—	jusqu'à une demi-lieue
211	23	—	— val Cristoleino	—	val Cristallina
214	9	—	— après ces mots „proprement dits"		ajoutez „à l'exception de celui de Valésia vis à vis de Ronco"
215	27	*)	Il est nécessaire de rectifier ici une erreur; les eaux du lac d'Oberalp ne s'écoulent point dans le Rhin, elles en sont empêchées par une petite hauteur, mais les eaux qui descendent du Col de Ciamut s'y rendent en partie et en partie dans le lac d'Oberalp.		
216	12	*au lieu de*	le Tessin	*lisez*	la Toccia
»	22	—	— du Crispalt	—	du val Cornera une troisième du val Elvas ou Perdutsch
217	10	—	— la Maesa	—	la Moesa
»	16	—	— le Mayen, le Bach	—	le Meyenbach
»	30	—	— Granit	—	Granite, partout où revient ce mot
219	22	—	— quelques noms	—	quelques-unes
222	1	—	— on ressort de la vallée etc. .	—	ou ressaut de la vallée du Gotthard depuis etc.
»	3	—	— Rotam	—	Rotund
»	5	—	— en commençant du côté . . .	—	en commençant à descendre du côté
»	11	—	— le Badar	—	le Baduz
223	23	—	— développemens	—	développement
224	20	—	— pauvres de	—	pauvres en
227	18	—	— Tramonio	—	Tramorcio
230	9	—	— Weilerstoud	—	Weiler Stoude
»	11	—	— commun carbonaté	—	commun, de chaux carbonatée
»	12	—	— chaux phasphatée	—	chaux phosphatée
231	22	—	— Disthine	—	Disthène
232	7	—	— Statvedro	—	Stalvedro
»	26	—	— le staurotide	—	la staurotide
»	27	—	— vive lumière; sa couleur . .	—	vive lumière sa couleur
233	11	—	— Cautonegin	—	Cantonegin
»	15	—	— le staurolide	—	la staurotide
»	17	—	— perles de Tourmaline . . .	—	gerbes de Tourmaline
234	1	—	— raversant	—	traversant
»	10	—	— cette question	—	être question
»	30	—	— du Scaro	—	du Scuro
235	3	—	— Tradels	—	Medels
236	10	—	— friatillante	—	scintillante
»	31	—	— morains	—	moraines
237	12	—	— accompagnés de pièces . . .	—	ou composé de pièces
»	14	—	— ou couche	—	en couches
»	18	—	— acculaires	—	aciculaires
»	25	—	— micacé manque	—	micacé il manque
»	34	—	— dans les Grisons; autour de Solva	—	et dans les Grisons près de Solva

Page.	Ligne.	*au lieu de*	*lisez*
238	10	des roches	des rochers
»	11	composées	composés
»	23	Gilstein	Giltstein
245	6	roux	rouge
»	7	très-pâle	très-décidée
»	9	ternobisunitacées	ternobisunitaires
»	28	incolorés	incolores
246	9	grammalite	grammatite
»	14	dite traèdre	ditétraèdre
»	16	*Gomonies tremolite*	*gemeiner Tremolith*
248	5	admirable Géologique	admirable tableau géologique
»	10	45 au Sud	45⁰ au Sud
250	33	gypse luminaire	gypse laminaire
251	34	Cormolaz	Corniolaz
255	10	du Idocrase	de l'Idocrase
»	12	axinité	axinite
256	5	adulacée	adulaire
»	28	Campolongo; entre	Campolongo, entre
»	29	Tramorcio est	Tramorcio, est
257	6	translucide	translucides
258	4	compact-volillhique	compacte oolithique
»	15	sur la rive de la Reuss	sur la rive gauche
»	23	couche bleuâtre	couche blanchâtre
259	13 et 14	des cendres	descendus
»	28 et 29	des coupes profites	des coupes ou profils
260	18	de Guttanen, un etc..	de Guttanen, on
262	7	que dans ces diverses couches dirigées	que ces diverses couches sont dirigées
»	8	elles sont	qu'elles sont
»	12	que les couches	que ces couches
»	12	elles sont	sont
263	21	de pierre calcaire et grenue	de pierre calcaire grenue
»	33	que les roches	que ces roches
264	17	d'un allemand	d'une alternative
»	26	Exchaques	Exchaquet
»	27	à ce lac d'Oberalp	au lac d'Oberalp
»	31	des cendres	descendues
»	31	qui court 6 heures	dans la 6ième heure
265	1	dirigé à 6 heures	dirigé dans la 6ième heure
»	3	Röras	Rueras
266	2	dirigées six heures	dirigées sur six heures
»	6	de gneiss en couches qui se	de gneiss dont les couches se rapprochent
267	12	du Thorberg	Thierberg
»	23	plateau Grimsel	plateau du Grimsel
»	30	Mättele	Mätteli
268	31	au-dehors	en dehors
269	3	création	occasion
270	3	recouvrirent	recouvroient
»	10	dans les deux versans	sur les deux versans
»	24	qui lorsque jeune	qui quoique jeune
»	31	les formes de calcaires	les couches de Calcaire

INHALT.

Seite

I. Mémoires sur les variations de la température dans les Alpes de la Suisse, par M. Venetz, ingénieur en chef du canton du Valais. 1

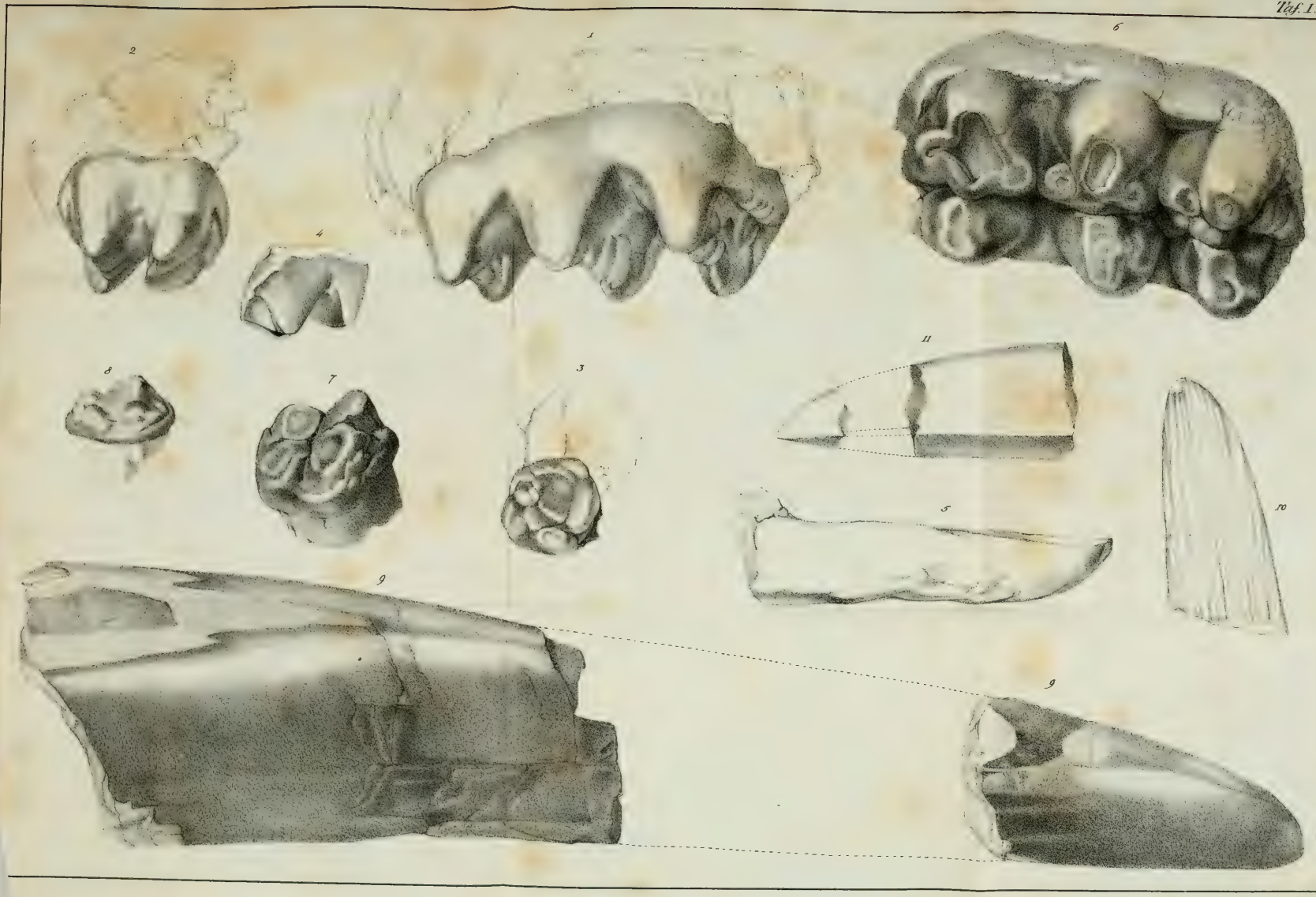
II. Ueber die Ueberreste organischer Wesen, welche in den Kohlengruben des Cantons Zürich bisher aufgefunden wurden, von Dr. R. H. Schinz in Zürich. 39

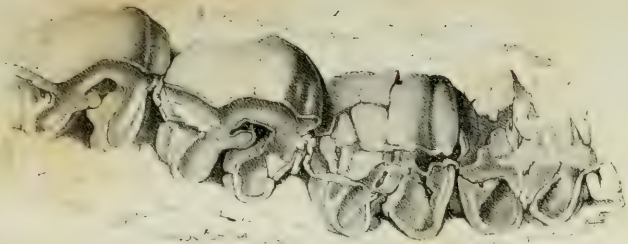
III. Versuch zur Beantwortung der von der naturforschenden Schweizerischen Gesellschaft aufgestellten Fragen, die Verwüstungen der Obstbäume durch Insecten betreffend, von J. J. Hegetschweiler, Med. und Chir. Dr. in Rifferschweil. 65

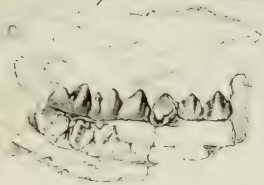
IV. Beobachtungen über den Einflufs der Tageszeit auf die Messung der Höhen vermittelst des Barometers, von J. C. Horner in Zürich. 137

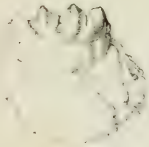
V. Der Cretinismus und seine Formen als endemische Menschenentartung in unserm Vaterlande, von Dr. Troxler, Professor in Basel. 175

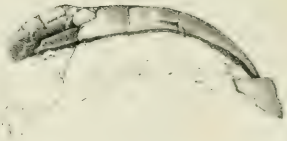
VI. Essai sur la constitution géognostique du St.-Gothard, par M. Ch. Lardy, inspecteur général des forêts du canton de Vaud. 200

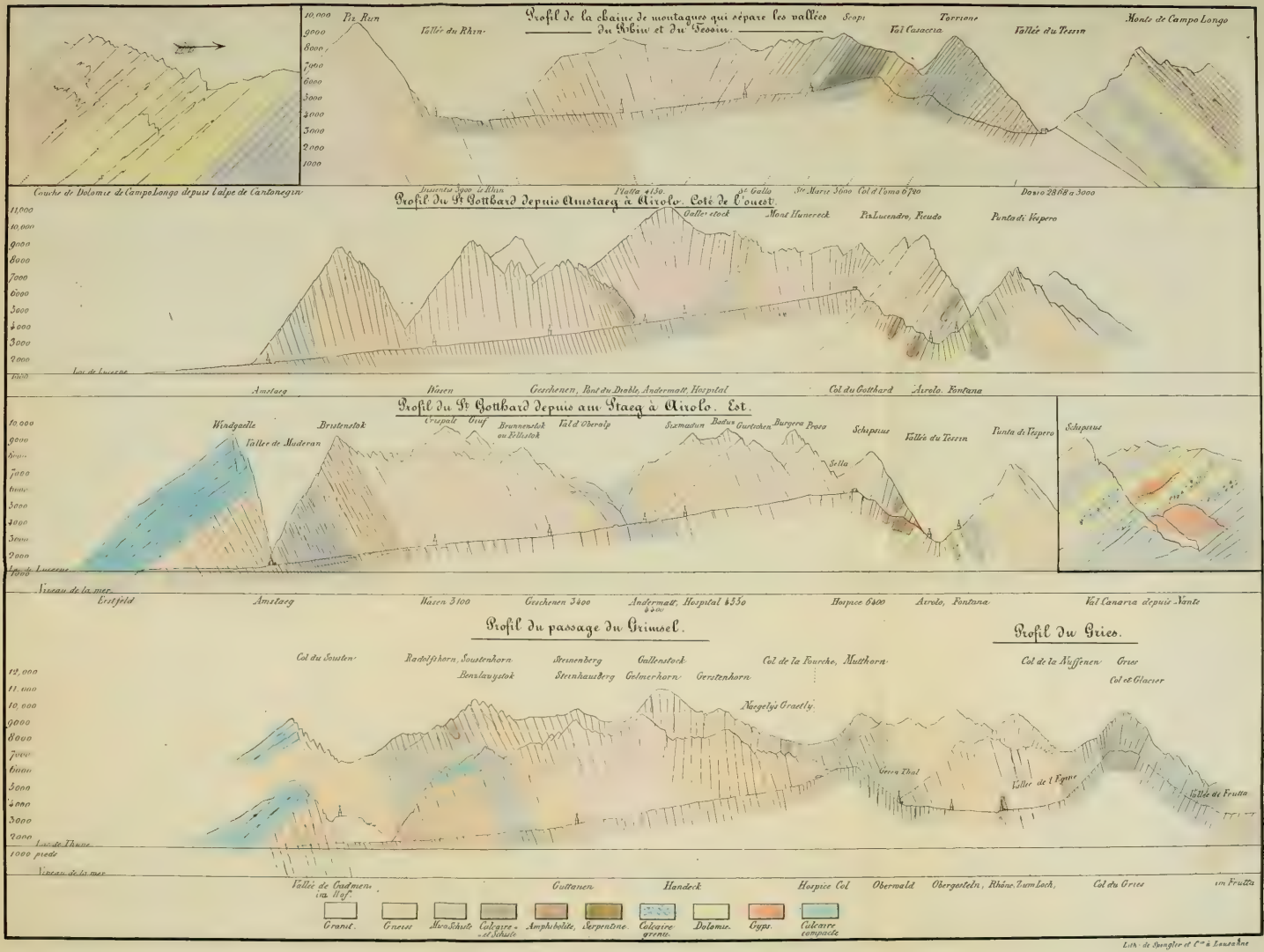

2
1
6
4
8
7
3
11
10
5
9
9



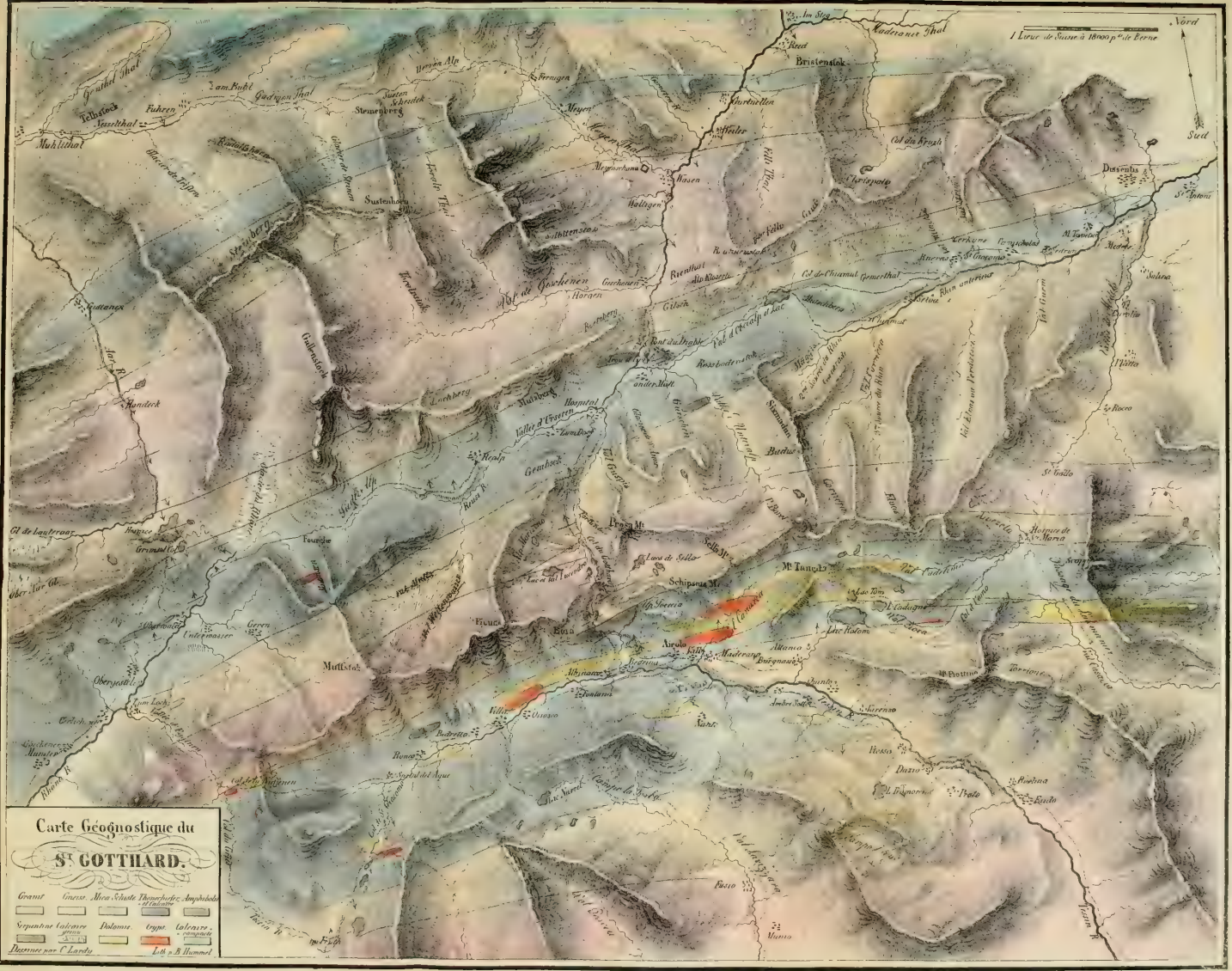
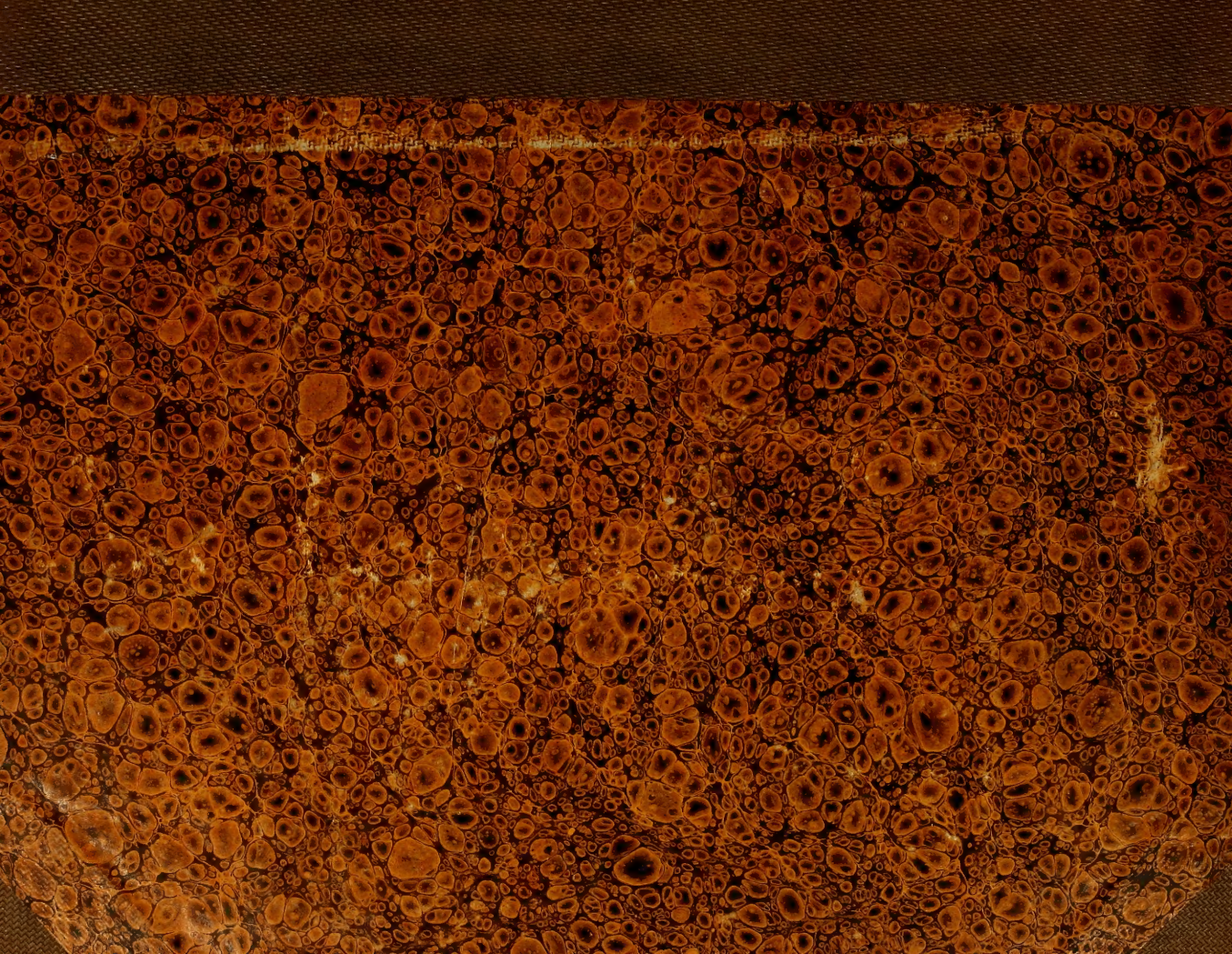








Lith. de Spengler et Cie à Lausanne


Carte Géognostique du
St. GOTTHARD.
Granit
Gneiss
Micaschiste
Thonschiefer et Calcaire
Amphibole
Serpentine
Calcaire grenu
Dolomie
trapp
Calcaire compacte
Dessinée par C. Lardy
Lith. de B. Hummel
Nord
Sud
1 Lieue de Suisse à 18000 p.s de Berne
Bristenstock
Muhlithal
Fellistock
Fuhren
Sustenberg
Sustenhorn
Meyenthal
Meyenhorn
Hasen
Hallogen
Gadmenthal
Gadmenstock
Gadmen
Horgen
Gerlihorn
Rienthal
Alp Rienz
Col de Chiamut
Gomerthal
Ponte
Ponte Brolla
Bellinzona
Giubiasco
Sementina
Gnosca
Arbedo
Castione
Gorduno
Claro
Lumino
Cresciano
Biasca
Osogna
Pollegio
Giornico
Faido
Airolo
Madrano
Prato
Dazio
Piotta
Quinto
Airolo
Hospice
Grimsel
Grimsel Lac
Gl. de Lauteraar
Oberaar Gl.
Unteraar Gl.
Finsteraar Gl.
Finsteraarhorn
Mutthorn
Obersattel
Muttstock
Furca
Furka
Realp
Realpstock
Urseren
Andermatt
Hospice
Gemsstock
Gurschen
Gurschenen
Wyler
Meyen
Meyenthal
Meyenhorn
Wyler
Gurtnellen
Col du Kreuz
Col de Crispalt
Col de Cristallina
Col de Greina
Col de Lucendro
Col de Nufenen
Col de Novena
Col de Valdo
Col de Lucomagno
Col de Scopi